

**Synopsis des zeitlichen Verlaufs der
subjektiven Befindensangaben und objektiven
physiologischen Meßergebnisse bei
verschiedenartigen Kuren an Hand von
Faktorenanalysen multivariater
Längsschnittuntersuchungen**

Istvan Magyarosy

1971



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Instiut für Medizinische Balneologie und Klima-
tologie der Universität München
Direktor: Prof. Dr. med. J. Lissner

SYNOPSIS DES ZEITLICHEN VERLAUFS DER SUBJEKTIVEN BEFINDENS-
ANGABEN UND OBJEKTIVEN PHYSIOLOGISCHEN MESSERGEBNISSE BEI
VERSCHIEDENARTIGEN KUREN AN HAND VON FAKTORENANALYSEN
MULTIVARIATER LÄNGSSCHNITTUNTERSUCHUNGEN

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwigs-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Istvan Magyarosy
aus
München
1971

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Dipl.-Phys. K. Dirnagl

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. H. Drexel

Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: **15.6.1971**



MEINEN ELTERN GEWIDMET

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
EINLEITUNG	7
I. PROBLEMSTELLUNG	11
II. VORAUSSETZUNGEN	12
A. Kurlängsschnittuntersuchungen	12
A/1 Fragebogentest	14
A/2 Objektive Messungen	15
a. Elektrodermatographische Messungen	15
b. Blutdruck	16
c. Puls- und Atemfrequenz	16
d. Dermographismus	17
e. Körpertemperatur	19
B. Auswertung der Kurlängsschnittuntersuchungen	20
B/1 Graphische Darstellung	20
B/2 Darstellung der Streuung	21
B/3 Darstellung der Normalisierungstendenz	21
B/4 Varianzanalyse	22
B/5 Faktorenanalyse	23
III. UNTERSUCHUNG DER FAKTORENLÖSUNGEN	26
A. Untersuchungen im Hinblick auf die Faktorenladungen	26
A/1 Datenreduktion	26
A/2 Methodik	37
A/3 Beschreibung der einzelnen Faktoren	39
A6W. I-III	39
A6W. I-IV	40
B6H. I-IV	41
K5P. I-III	42
F6H. I-V	43
W3M. I-III	44
O4H. I-IV	45
O4M. I-IV	46
S4B. I-IV	47
B7B. I-IV	48
A/4 Darstellung und Auswertung der Verteilung von Variablengruppen und Variablen in den Faktoren	50

	Seite
B. Untersuchungen im Hinblick auf den zeitlichen	
Ablauf von Faktorenmeßwerten	60
B/1 Methodik	60
B/2 Beschreibung der einzelnen Kurven	62
A6W. I-IV	62
B6H. I-IV	62
K5P. I-III	62
F6H. I-V	63
W3M. I-III	63
O4H. I-IV	64
O4M. I-IV	64
S4B. I-IV	65
B7B. I-IV	65
B/3 Darstellung und Auswertung der Kurphasen	66
B/4 Nebenbefund (Reaktionsprognose)	69
IV. ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE	71
V. DISKUSSION	72
A. Indikator des Kurablaufes	72
B. Die Kurphasen	75
C. Praktische Bedeutung der Untersuchungen	80
VI. ZUSAMMENFASSUNG	81
VII. LITERATURVERZEICHNIS	84
ANHANG: Graphische Darstellungen	92
Danksagung	102
Lebenslauf	103

EINLEITUNG

Die wohltuende Wirkung der Bäder- und Klimakuren auf den menschlichen Organismus ist seit langer Zeit bekannt. Auch heute werden noch diese mit teilweise guten Erfolg verordnet, obwohl ihr genauer Wirkungsmechanismus nicht sicher geklärt ist.

Es wird sogar angezweifelt, daß die Besserung eines bestimmten Leidens überhaupt das Ergebnis einer Kur sein kann. Um aber in der modernen Medizin Bäder- und Klimakuren als therapeutische Mittel gezielt einsetzen zu können, benötigen wir ein exaktes Wissen, d.h. objektive Fakten. Wir müssen die einzelnen Kurmittel und deren Wirkung nach streng wissenschaftlichen Gesichtspunkten untersuchen. (H e n t - s c h e l (1); H a l h u b e r , H a u s , I n a m a (4); H i t t m a i r , G ü n t h e r (5);

Im Rahmen der Kurerfolgsbeurteilung soll immer wieder die Frage gestellt werden, ob ein therapeutischer Erfolg überhaupt nachweisbar ist und ob sich dieser Erfolg auf die Kur oder auf ein bestimmtes Kurmittel zurückführen läßt. Auch wäre die Frage einer kritischen Nachprüfung wert, ob ein und dieselbe Kur bzw. das gleiche Kurmittel bei verschiedenen Krankheiten unterschiedliche therapeutische Wirkungen auslösen kann. (D r e x e l - D i r n a g l (2)).

Den Kurerfolg und die dafür verantwortlichen Faktoren herauszufinden, ist auch heute, trotz moderner wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden recht schwierig.

So müssen wir einerseits zahllose Wirkungsfaktoren neu überprüfen, z. B.: Während einer Kur wirkt ein kompliziertes System meteorologischer und klimatischer Faktoren auf ein ebenso kompliziertes System, den menschlichen Organismus, ein. (P f l e i d e r e r , B ü t t n e r (9).

Gleichzeitig fällt aber eine wesentliche Wirkung, nämlich das gewohnte Milieu aus, ein wiederum kompliziertes System, welches in vielen Fällen die vorhandene Krankheit verursachte und gerade der Milieuwechsel bewirkt vielleicht - ohne Einwirkung des Kurmittels - sehr oft die Heilung. Andererseits können wir bei unseren Untersuchungen herkömmliche klinische Testmethoden nicht verwenden (D i r n a g l , D r e x e l (10)).

In den letzten Jahren wurde eine Untersuchungsmethode ausgearbeitet, mit der die Verfolgung eines Kurverlaufes möglich scheint.

Man bezeichnet sie als Kurlängsschnittuntersuchung (KLU): Mittels Befragungen an Hand von einfachen physiologischen und psychophysischen Testen wird innerhalb einer bestimmten Zeit (Kurdauer) ein Patientenkollektiv (große Anzahl von Kurgästen) beobachtet. Die Auswertung erfolgt durch geeignete statistische Verfahren (siehe Kapitel II/B).

Diese moderne Methode wurde besonders durch Arbeiten von H i l d e b r a n d t und Mitarbeiter bekannt.

Mit Hilfe der Kurlängsschnittuntersuchungen (KLU) gelang es ihm, Grundkenntnisse über den Kurablauf zu erarbeiten und damit eine neue Anschauung derselben zu verbreiten.

Aus seinen Untersuchungen zog er, unter anderem, folgenden Schluß: "Badekuren mit CO₂-Bädern sprechen die Selbstordnungskräfte des Organismus an und aktivieren sie, wobei es zu rhythmischen Abläufen im Vegetativum kommt." (H e n t s c h e l (1)).

Diese Beobachtung weist darauf hin, daß ähnlich den bekannten rhythmischen Abläufen (A s k - U p m a r k , R e i m a n n , M e n n i n g e r - L e r c h e n t h a l , C r a m e r (58)*; R e g e l s b e r g e r (18)) des physiologischen und pathologischen Organismus auch im Kurverlauf reaktive Phasen

* Zitat nach Hildebrandt (58)

feststellbar sind.

Dieser neue Aspekt zur Erklärung des Problems der Kurwirkung löste eine Reihe von Untersuchungen in zweierlei Richtung aus.

Einerseits ging man dem Problem nach, wie auch D i r n a - g l , D r e x e l (3), ob die bei CO₂-Badekuren von H i l l - d e b r a n d t gefundenen Reaktionsabläufe auch in anderen Kurorten und bei anderen Patientenkollektiven in gleicher Weise auftreten.

Andererseits, ob bei ganz anderen, verschiedenartigen Kuren ebenfalls reaktive Phasen feststellbar sind (H i l l e (37)), H a l h u b e r , I n a m a , S c h o l i n g und S i l l e r (38); J u n g m a n n (40)).

Die Ergebnisse der Untersuchungen in beiden Richtungen lassen mit großer Wahrscheinlichkeit darauf schließen, daß man erstens reaktive Phasen an ganz verschiedenartigen Kuren nachweisen kann (deren zeitliches Auftreten innerhalb einer Kur und deren Zahl und Dauer bei verschiedenen Autoren jedoch nicht ganz übereinstimmend angegeben wird), zweitens, daß die altbekannte Kurkrise (D i r n a g l - D r e x e l (3)), Reazione Termale (C a r d i n a l i , Itali (11)), Yuatari (S u g i y a m a , Japan (11)), Kurreaktion* (J u n g m a n n (25), S c h m i d t - K e s s e n (11)), oder auch Badereaktion** (I n a m a (20), H i l l - d e b r a n d t (27)) in den verfeinerten Ergebnissen spezieller Längsschnittuntersuchungen deutlich auftritt und mit der ersten Reaktionsphase übereinstimmt.

Diese Beobachtungen bilden den Ausgangspunkt der folgenden Untersuchungen unserer Arbeit. Wir versuchen die Allgemeinwirkung einer Kur (Klima- oder Balneotherapeuticum), abgesehen von der organspezifischen Wirkung des Kurmittels zu beschreiben, reaktive Phasen zu finden und deren Eigenschaften zu bestimmen.

*Kurreaktion (J u n g m a n n (25)): Steigerung der Empfind-

Fortsetzung auf Seite 10

Das Untersuchungsgut setzte sich aus einer großen Anzahl vorangegangener Erhebungen und Messungen zusammen, deren gemeinsames Ziel darin bestand, die objektiv feststellbare und nach Möglichkeit quantitativ zu fassende Wirkung der Kurtherapie nachzuweisen.

Die Untersuchungen wurden unter der Leitung des Balneologischen Instituts der Universität München durchgeführt.

Fortsetzung der Fußnote von Seite 9

lichkeit und Reagibilität, wahrscheinlich aller vom vegetativem System gesteuerten Funktionen des Organismus mit Veränderungen des psychischen Verhaltens und der Stimmung.

Kurreaktion (S c h m i d t - K e s s e n (11)): Vorübergehende Verschlechterung des Gesundheitszustandes, verursacht durch den während der Kur veränderten Reizzufluß.

** Badereaktion (I n a m a (20)): Auftreten von subjektiven und objektiven Symptomen im Verlauf der Kur am erkrankten Organ, die in wechselnder Häufigkeit mit Allgemeinererscheinungen, wie z.B. starke Müdigkeit, Schwäche, Herz-Kreislaufreaktionen, psychischen Alterationen u.a. verbunden sind.

Badereaktion (H i l d e b r a n d t (27)): Ergotrope Phase die zu einer Labilisierung der vegetativen Regulation führt.

I. PROBLEMSTELLUNG

Ausgehend von den bereits erwähnten Überlegungen ergaben sich im einzelnen folgende Fragen im Zusammenhang mit den Ergebnissen der einzelnen Kurlängsschnittuntersuchungen.

1. Sind die beobachteten Größen alle geeignet, kurbedingte Änderungen des menschlichen Organismus anzuzeigen?
2. Wie verhalten sich die Variablen bei Veränderungen des Organismus während einer Kur? Gibt es Unterschiede zwischen den Variablen im Hinblick auf die Beteiligung in den Veränderungen des Organismus während einer Kur?
3. Gibt es Variablen oder Kombinationen von Meßgrößen, welche bevorzugt als Indikator des Kurablaufes dienen könnten?
4. Ist es möglich, mit Hilfe der angewandten Methoden an den vorhandenen Kurven Zeitabschnitte mit erhöhten und herabgesetzten Werten zu erkennen, bzw. einen phasenhaften Kurablauf nachzuweisen?
5. Welche Gesetzmäßigkeiten lassen sich am gleichen Untersuchungsmaterial für den phasenhaften Kurablauf erkennen (Dauer und Zahl der Zeitabschnitte, für die einzelnen Phasen charakteristische Kurtage)?

Es soll versucht werden, die gestellten Fragen durch synoptische Analyse der Ergebnisse von 10 Kurlängsschnittuntersuchungen so weit wie möglich zu beantworten.

II. VORAUSSETZUNGEN

In diesem Kapitel möchten wir die Problematik des Untersuchungsgutes sowie dessen Zustandekommen diskutieren. Als Grundlage der vorhandenen Arbeit dienen statistische Daten, die das Ergebnis der Auswertung von Kurlängsschnittuntersuchungen (KLU) sind. Zum besseren Verständnis wird zunächst über KLU-en (A) und anschließend über deren Auswertung (B) gesprochen.

A. Kurlängsschnittuntersuchungen (KLU)

Die hier behandelten KLU wurden - wie schon erwähnt - vom Balneologischen Institut München zwischen 1963 und 1966 durchgeführt. Sie umfassen Kuren unterschiedlicher Art* (Bäder-, Trink-, Kneipp-, Klima- und Terrrainkuren). Ebenso verschieden sind Kurort, geographische Lage, Klima und in den meisten Fällen auch die Zeit (Jahreszeit, Jahr). Die Patienten wurden innerhalb der Belegung von Sanatorien, nicht nach bestimmten Gesichtspunkten ausgewählt. Es wurden Männer und Frauen aus unterschiedlichen sozialen Schichten untersucht, die sowohl aus Großstädten wie auch aus Kleinstädten kamen. Die meisten Kurgäste waren Patienten, denen aus verschiedenen Gründen von ihren Ersatzkassen ein Kur-aufenthalt genehmigt worden war. Unter ihnen befanden sich einige Kranke, die zwar an chronischen Leiden, wie z. B.: Chronische Bronchitis, Herz- und Kreislaufbeschwerden, Diabetes (leichten Grades), vegetative Dystonie litten, aber keiner ständigen ärztlichen Behandlung bedurften.

* Es sei an dieser Stelle vermerkt, daß die ausführliche Beschreibung der einzelnen Kuren den Rahmen dieser Arbeit überschreiten würde; deshalb weise ich auf die im Literaturverzeichnis aufgeführten Dissertationen hin.

Hayler (41), Mehler (42), Meissner (43),
Pauer, Stadler (44), Primbs (45).

Die wichtigsten Angaben der Kurlängsschnittuntersuchungen sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Kurort	Jahr	Untersucher	Zahl der Kurgäste	Art der Kur	Code	Geogr. Lage
Bad Abbach	66	Skeries- Weinberger	102	Bäder (Schwefel)	A6W	Donau- tal 356 m
Bad Brückenau	66	Heidenreich- Halsbeck	103	Terrain- kur	B6H	Mittel- geb.Kl. 300 m
Bad Kissingen	65	Primbs	100	Trinkkur	K5P	Mittel- geb.Kl. 200 m
Bad Fuessing	66	Hassfurther	117	Bäder (Schwefel)	F6H	Nieder- bayern 324 m
Bad Wörishofen	63	Meissner	90	Kneipp- kur	W3M	Subal- pin Kl. 629 m
Oberstdorf	64	Hayler	49	Klimakur	O4H	Alpen- vorl. 800 m
Oberstdorf	64	Mehler	64	Klimakur	O4M	Allg. Alpen
Bad Steben	64	Barth	66	CO ₂ -Rodan Bäder, Moorpack.	S4B	Mittel- geb.Kl. 600 m
Buching	67	Bauer- Stadler	66	Terrain- kur	B7B	Allgäu Hochalp. 830 m

Tabelle 1 : Zusammenfassende Darstellung der untersuchten Kuren.

Die folgenden kurz geschilderten Untersuchungsverfahren wurden bei allen Kuren einheitlich verwendet, ebenso erfolgte die Beurteilung der Meßergebnisse nach einheitlichen Schemata. Die Untersuchungen wurden meistens nach 5-10 Minuten Wartezeit im Untersuchungsraum am Vormittag durchgeführt, teilweise auch unmittelbar anschließend an die Nacht- oder Mittagsruhe.

Sie untergliederten sich in:

A/1 Fragebogentest (subjektiv)

A/2 Messungen (objektiv)

- a) Elektrodermatographische Messungen
- b) Systolischer und diastolischer Blutdruck
- c) Puls- und Atemfrequenz
- d) Dermographismus
- e) Körpertemperatur

A/1 Fragebogentest

Den Patienten wurden täglich Fragebogen ausgeteilt, welche neben Angaben über die Person (Name, Alter usw.), 4 Fragen enthielten:

Schlaf,

Gemütsverfassung- und Stimmungslage,

körperliches Allgemeinbefinden,

lokale Beschwerden.

Für die Auswertung benützen wir folgende Abkürzungen: FSO, FGS, FAB, FLB.

Die einzelnen Fragen mußten mit: "besser als zu Hause", "wie zu Hause", "schlechter als zu Hause" beantwortet werden. Unter den Begriff des körperlichen Allgemeinbefindens fallen Beschwerden wie Müdigkeit, Abgeschlagenheit, innere Unruhe usw.

Zu den lokalen Beschwerden gehören: Änderungen im Verlauf der vorhandenen Krankheiten (Schmerzen an bestimmten Organen, Gelenkschmerzen, rheumatische Beschwerden usw.).

Meßeinheit: Punkte 1. 2. 3.

A/2 Objektive Messungen

Die Auswahl der zu untersuchenden Körperfunktionen und die Untersuchungsmethoden wurden von folgenden Überlegungen bestimmt. Es sollten Methoden sein, die einfach durchführbar sind, an allen Kurorten verwendbar sind, ohne Belästigung der Patienten durchgeführt werden können, für die Veränderungen der vegetativen Reaktionslage repräsentativ sind.

((J u n g m a n n (12); S e n n i n g e r , W e c k b e c k e r (17))).

a) Elektrodermatographische Messungen

Messungen an der Haut spielen bei der Beobachtung des vegetativen Systems eine wichtige Rolle. Die Veränderungen der vegetativen Tonuslage wurden mit einem sog. Elektrodermatometer nach R e g e l s b e r g e r (S e n n i n g e r , v. W e c k b e c k e r (17)) an der Haut gemessen.* Das Meßprinzip wurde von I n a m a (20) beschrieben: "... die Elektrodermatographie beruht darauf, daß der bei gegebener Gleichspannung durch die Haut fließende Strom nicht allein von den Ohm'schen Widerständen der Haut, sondern auch von deren Polarisierbarkeit abhängig ist, welche zur Entwicklung einer Gegenspannung führt. Die von dem Zustand der Zellflächen abhängige Polarisierbarkeit steht zur Tonuslage im vegetativen Nervensystem in Beziehung".

Hohe Stromstärke - (niedriger Hautwiderstand) - Neigung
zu Sympathikotonie

Geringe Stromstärke - (hoher Hautwiderstand) - Neigung
zu Vagotonie.

Die praktische Durchführung der Untersuchungen erfolgte mit zwei gleichgroßen vergoldeten Elektroden, welche mit in physiologische Kochsalzlösung getauchten Verbandsmull überzogen wurden.

* Andere Methoden: Iontophorese von Pilokarpin und Adrenalin nach A c k e r m a n n (S e n n i n g e r , v. W e c k b e c k e r (17)).

Die Meßpunkte waren: Stirn (V_1 -Trigeminus)
Brust (D_3 und D_4)
Oberschenkel (L_2 und L_3)

Sie bilden 3 Variablen. Für die Auswertung wurden sie mit folgenden Abkürzungen bezeichnet: EDS, EDB, EDO.

Maßeinheit: Strom 0 ... 100. 10^{-8} A

b) Systolischer und diastolischer Blutdruck

Die Messungen des Blutdruckes erfolgte mit der bekannten Methode nach Riva-Rocci-Recklinghausen.

Für die Auswertung benützen wir folgende Abkürzungen:

PRS (systolischer Blutdruck)

RRD (diastolischer Blutdruck).

Maßeinheit: Torr (mmHg).

c) Puls- und Atemfrequenz

Die Pulsfrequenz wurde an der typischen Stelle der Arteria radialis bestimmt (die Messungen erstreckten sich über eine halbe Minute, das Ergebnis mal 2 multipliziert ergab die Frequenz pro Minute).

Für die Auswertungen benutzten wir folgende Abkürzung: PLS

Maßeinheit: Schläge/Min.

Bei der Atemfrequenz wurden die Hebungen des Thorax gezählt, wobei der Patient den Meßvorgang nicht bemerkte.

Dies bezweckte die objektive Messung der Atemfrequenz.

Für die Auswertung benutzten wir folgende Abkürzung: AFR

Maßeinheit: Atemzüge/Min.

Aus den Werten der Puls- und Atemfrequenz bildeten wir den Quotient von Pulsfrequenz zu Atemfrequenz nach H i l d e - b r a n d t (21, 30). Der Normalwert des Quotienten, welchen er als "rhythmische Funktionsordnung des vegetativen Systems bezeichnete, liegt bei 4".

Maßeinheit: 100 PLS/AFR

* Werte > 4 = (über vier) Neigung zu Ergotropie (ergotroper Reaktionslage)

Werte < 4 = (unter vier) Neigung zu Vagotonie (vagotoner Reaktionslage).

d) Dermographismus

Unter Dermographismus* versteht man eine physiologische Reaktion auf einen Strichreiz. Er ist allgemein als eine Untersuchungsmethode bekannt, mit der man Vasomotorenfunktionen der Haut prüfen kann.

Da die Haut ein geeigneter Indikator der Veränderungen des Vegetativums ist, kann man aus ihr Veränderungen auf die Reaktionsabläufe des Vegetativums schließen (S e n - n i n g e r, v. W e c k b e c k e r (17)). Bei normalen Verhältnissen löst der Strichreiz zunächst eine Vasokonstriktion aus, es erscheint ein weißer Strich: Dermographismus albus, darauf folgt eine reflektorische Vasodilatation, es erscheint ein roter Strich: Dermographismus ruber sive erythematosus. Darauf kommt es zur Normalisierung.

Die Zeit zwischen Reizauslösung und Dermographismus ruber wird als Latenzzeit und zwischen Dermographismus ruber und der Normalisierung als Verweildauer bezeichnet.

Im Falle einer nervösen Übererregbarkeit verändert sich dieser normale Ablauf. Es kommt zu einer stärkeren Reaktionsantwort auf den Strichreiz. Zunächst bildet sich ein sogenanntes Reflexerythem oder sogar ein Quaddel: Dermographismus elevatus, Urticaria factitia und erst nach einer verlängerten Verweildauer kommt es zur Normalisierung.

Die Abbildung 1 soll die Reaktionsantwort der Haut auf einen Strichreiz darstellen.

*Dermographismus: Hautschrift.

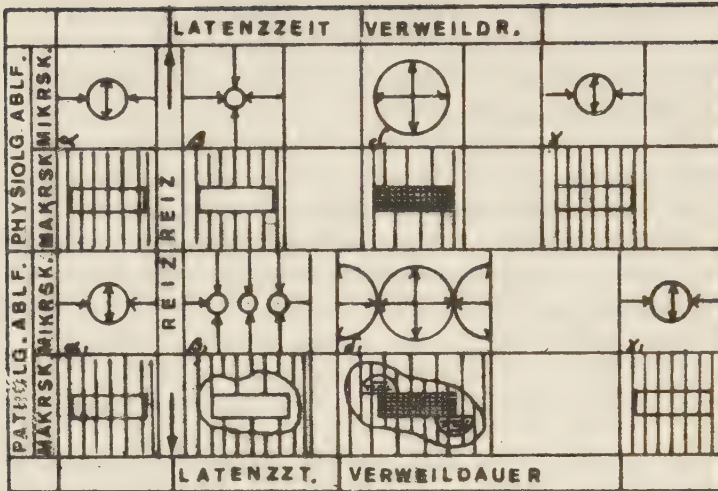


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Reaktionsantwort der Haut auf einen Strichreiz.

Erläuterung: In der oberen Reihe wird die physiologische - und in der unteren die pathologische Reaktionsantwort der Haut auf einen Strichreiz dargestellt. Die geteilten Kästchen enthalten oben das Symbol für das mikroskopische Geschehen und unten ein schematisches Zeichen für makroskopischen Erscheinungsformen.

Physiologischer Ablauf:

- α) physiologisches Verhältnis vor dem Ansetzen des Reizes (oben: Gleichgewicht der Vasokonstriktoren und Vasodilatoren; unten: normale Hautfarbe mit Angabe der Reizstelle).
- β) Dermographismus albus (oben: Vasokonstriktion; unten: scharf begrenzter weißer Strich).
- γ) Dermographismus ruber (oben: Vasodilatation; unten: scharf begrenzter roter Strich).

- γ) Normalisierung (oben: Vorübergehen der Vasodilatation;
unten: Verschwinden des Striches, normale Hautfarbe).

Pathologischer Ablauf:

α,) wie beim normalen Ablauf.

β,) Dermographismus albus (oben: übermäßige Vasokonstriktion
auch von Gefäßen der nicht gereizten Umgebung;
unten: unscharfer weißer Strich).

δ,) Dermographismus elevatus, Urticaria factitia (oben:
übermäßige Dilatation auch von Gefäßen der nicht gereiz-
ten Umgebung; unten: unscharf begrenzter roter Strich,
Quaddelbildung).

γ,) Normalisierung.

Praktische Ausführung der Untersuchung: Es wurde ein ca.
20cm langer Strich mit einem von Jungmann angegebenen
und nach Dirnagl modifizierten Gerät para-
vertebral in der Höhe der Schulterblätter auf die Haut
gezogen.

Es wurde die Latenzzeit (DEL), die Verweildauer (DEV) und
der Intensitätsgrad (DER) gemessen. Die Beurteilung er-
folgte nach einheitlichem Schema.

Maßeinheit: DEL, DEV: Sekunden; DER: 10 Stufenwert

e) Körpertemperatur

Wo es organisatorisch durchführbar war, wurde die Körper-
temperatur früh morgens rektal gemessen. Doch wurde in ei-
nigen Fällen statt der Rektaltemperaturwerte axillar ge-
messene verwertet. Da es vorwiegend auf die Unterschiede
von Tag zu Tag ankommt, dürften beide Methoden etwa die
gleichen Aufschlüsse zulassen.

Für die Auswertung benützten wir folgende Abkürzungen: TRK.

Maßeinheit: 10 Grad C°

B Auswertung der Kurlängsschnittuntersuchungen

Die einzelnen Meßgrößen der Kurgäste wurden nach einem von D i r n a g e l ausgearbeiteten Schema zunächst auf Lochkarten gestanzt, danach mit Hilfe verschiedener Computerprogramme* verarbeitet, anschließend mit geeigneten Verfahren aufgeschlüsselt.

Aus den täglichen Messungen ergab sich eine große Zahl von Meßwerten. Sie ordnen sich zu einer Tabellenmatrix mit 3 Eingängen (15 Variablen x Zahl der Kurgäste x Kurstage) welche in Gruppen geteilt (Frauen- Männer-Gruppe, Patienten-Gruppe I. II. ... usw.), horizontal (Veränderungen einer Variable innerhalb einer Kur, 28 Tage) und vertikal (Veränderungen der Meßgrößen der einzelnen Kurgäste pro Tag) betrachtet wurde.

Die Auswertung bzw. Darstellung der Meßergebnisse erfolgt in fünf Abschnitten.

B/1 Graphische Darstellung

B/2 Darstellung der Streuung

B/3 Darstellung der Normalisierungstendenz

B/4 Varianzanalyse

B/5 Faktorenanalyse

Die Form der Auswertung der Meßergebnisse veranschaulicht Abbildung 3. (Seite:25)

B/1 Graphische Darstellung

Bei der graphischen Darstellung wird die Datenmatrix vorwiegend in ihren Veränderungen während des Kurverlaufs betrachtet. Es wurde der Kurverlauf der einzelnen Meßgrößen dargestellt, der lineare Trend und die Standardabweichungen (die Abweichungen pro Tag von diesem Trend) bestimmt.

*Programmieren: Eindeutige Anweisung für die Lösung von Aufgaben auf einer Rechenmaschine werden als Programme bezeichnet (G r a u l , F r a n k e (48))

Die Durchschnittsbildung dieser Einzelabweichungen pro Tag und pro Meßgröße vom jeweiligen linearen Trend für alle Versuchspersonen ergibt pro Meßmethode und pro Kurtag eine neue Meßgröße: die tägliche Normabweichung. Die Veränderungen der Normabweichung innerhalb einer Kur wurden graphisch dargestellt ("mittlere normierte Abweichung"), ebenso die Summe und Anzahl der positiven und negativen Abweichungsmaxima (Abweichungen über $\pm 1.4\sigma$).

B/2 Darstellung der Streuung

Die Auswertung der Tagesschwankungen der Meßwerte führt zur Darstellung der Streuung. Hier wurden alle täglichen Meßwerte (pro Variable) der Patienten berücksichtigt. Man errechnete die Abweichungsquadrate (die Abweichung vom Tagesmittel quadriert).

Darstellung: Jeder Kurtag wird durch ein Kästchen per Meßgröße dargestellt. Je größer die Fläche eines Kästchens schwarz angemalt ist, desto größer die Streuung an dem betreffenden Tag (weißes oder leeres Kästchen - keine Streuung).

Sinn des Verfahrens: Es werden Tage bestimmt, an denen einzelne Meßwerte stark voneinander abweichen (Tage mit hoher Streuung).

B/3 Darstellung der Normalisierungstendenz

Um die Normalisierungstendenz** zu bestimmen, wurde der Durchschnitt der Meßwerte von den ersten drei Tagen errechnet und der Trendkoeffizient* bestimmt.

*Trendkoeffizient: Er gibt die jeweilige Tendenz und Richtung der Meßgröße als beste lineare Näherung über das gesamte koordinaten System hinweg an. Er wird nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet.

** Normalisierungstendenz: Zeichnet man die Beziehung zwischen Trendkoeffizient und Ausgangswert(oder Mittel-

Ziel der Darstellung ist, festzustellen, ob während einer Kur die niedrigen Ausgangswerte steigen und die hohen Ausgangswerte eine fallende Tendenz aufweisen.

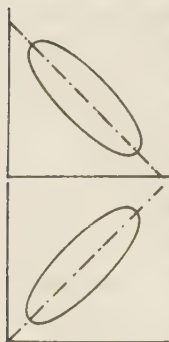
B/4 Varianzanalyse

Die wichtigsten Stationen des Rechenverfahrens sind die Bildung der Summe der durchschnittlichen Abweichungsquadrate für jede Meßgröße zwischen dem einzelnen Patientendurchschnitt und dem Gesamtdurchschnitt, sowie zwischen den Tagesmittelwerten und dem Gesamtdurchschnitt. Aus der Summe der Abweichungsquadrate errechnet man den F.-Quotienten nach F i s c h e r .

Durch Vergleich des für jede Meßgröße ermittelten F.-Quotienten mit dem statistisch gesicherten Grenzwert der Zufallsverteilung läßt sich feststellen, ob die Meßergebnisse mit der Annahme einer Zufallsverteilung vereinbar sind.

Zufallsgrenzwert $\leq$ F.-Quotient: Vorliegen einer Zufallsverteilung hat die Wahrscheinlichkeit $\leq$ P.

*wert) für jeden Patienten bei einer Meßgröße in Form einer Punktwolke, so kann man von einer Normalisierungstendenz sprechen, wenn die Punktwolke das Bild einer Ellipse zeigt, deren Längsachse bzw. Verlängerung der schrägverlaufenden Längsachse mit den Ordinaten ein dreieckförmiges Feld einschließt. Dabei bedeutet: hoher Trendkoeffizient, niedrige Ausgangswerte und umgekehrt hohe Ausgangswerte einen niedrigen Trendkoeffizienten. Wenn die Verlängerung der Längsachse der Ellipse den von den Ordinaten eingeschlossenen rechten Winkel teilt, besteht eine Gegennormalisierung.



B/5 Faktorenanalyse

Faktorenanalyse ist ein statistisches Rechenverfahren, dessen praktische Durchführung fast immer elektronische Datenverarbeitung voraussetzt. Mit der Faktorenanalyse ist es möglich, ein umfangreiches Zahlenmaterial so zu transformieren und zu kondensieren, daß es übersichtlicher wird und Ordnung und Zusammenhänge sichtbar macht. Es kann mit dieser Methode eine Anzahl von Variablen auf eine kleinere Zahl von Faktoren* reduziert werden, d. h. die Faktorenanalyse dient in diesem Fall zur Datenreduktion (B l o h m k e (22)).

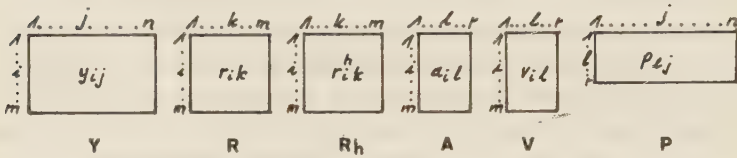
Es wird von Ü b e r l a folgendermaßen zusammengefaßt: "Das Hauptziel der Faktorenanalyse ist die Ableitung hypothetischer Größen oder Faktoren aus einer Menge beobachteter Variablen. Die Faktoren sollen möglichst einfach sein und die Beobachtungen hinreichend genau beschreiben und erklären."

Die Faktorenanalyse ist also eine ordnende und hypothesenbildende Methode.

Die im Hintergrund stehenden, nicht meßbaren Einflußgrößen, Faktoren genannt, werden durch die Analyse ermittelt. Sie beginnt mit der Bestimmung der Beziehung der Variablen. Die Beziehung zwischen zwei Variablen wird durch den Korrelationskoeffizient ausgedrückt. Diese Koeffizienten werden in einer Korrelationsmatrix angeordnet, aus der durch Analyse die Faktoren bestimmt werden können.

*Unter dem Begriff Faktor wird in dieser Arbeit eine mathematische Größe verstanden, die aus den Variablen durch lineare Transformationen abgeleitet ist.

Nach Ü b e r l a wird das Ablaufschema der Faktorenanalyse folgendermaßen angegeben:



Y= Datenmatrix
 $i=1, \dots, m$ Variablen
 $j=1, \dots, n$ Personen

R= Korrelationsmatrix
 $i, k=1, \dots, m$

R_h=Reduzierte Korrelationsmatrix
 $i, k=1, \dots, m$

A= Faktorenmuster mit
 Faktorenladungen
 $l=1, \dots, r$ Faktoren
 $i=1, \dots, m$ Variablen

V= Rotiertes Faktorenmuster
 $l=1, \dots, r$ Faktoren
 $i=1, \dots, m$ Variablen

P= Matrix der Faktorenwerte
 $l=1, \dots, r$ Faktoren
 $j=1, \dots, n$ Personen

Abbildung 2: Ablaufschema der Faktorenanalyse nach
 Ü b e r l a (59)

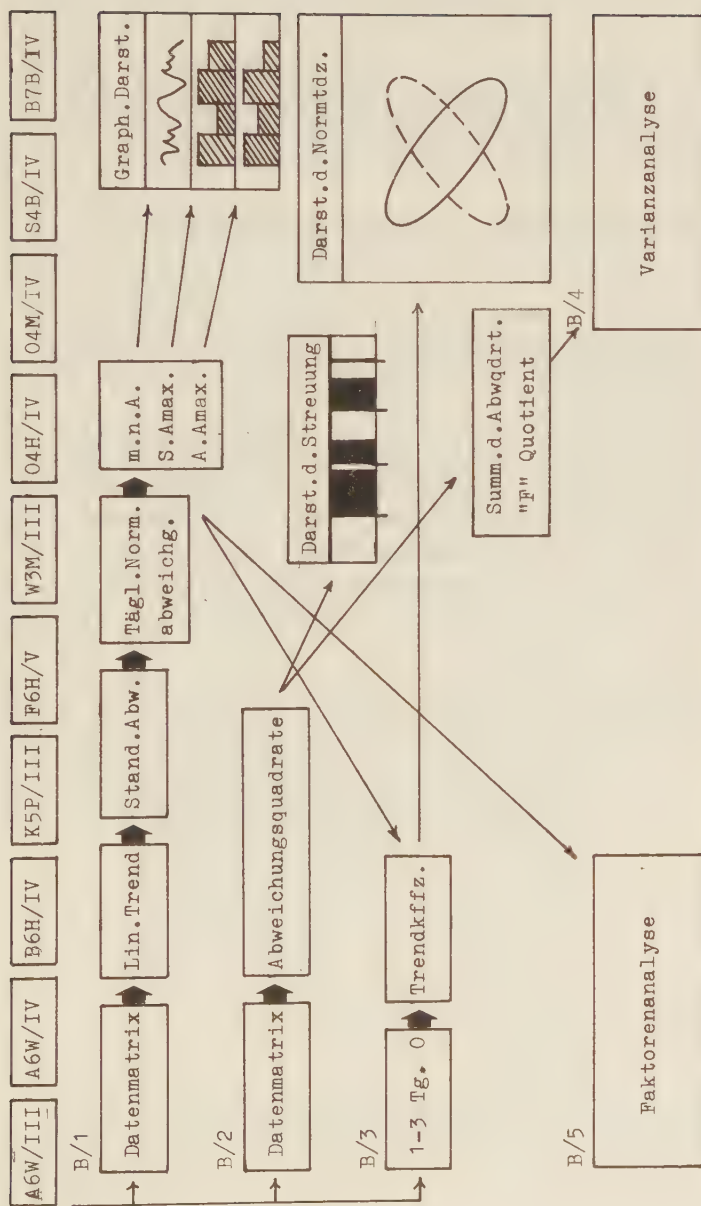


Abbildung 3: Zusammenfassende Darstellung der Auswertung von Kurlängsschnittuntersuchungen

III. UNTERSUCHUNG DER FAKTORENLÖSUNGEN

Das Untersuchungsmaterial der vorhandenen Arbeit setzte sich aus den bereits erwähnten Faktorenlösungen (A) sowie dem zeitlichen Ablauf der Faktorenwerte (B) zusammen.

A Untersuchungen im Hinblick auf die Faktorenladungen

A/1 Datenreduktion

Um das umfangreiche Datenmaterial auswerten zu können, versuchte man auf verschiedenen Wegen vorzugehen. Davon wird nachfolgend das unserer Meinung nach zweckdienlichste beschrieben:

Die gesamten Faktorenlösungen für die spätere Arbeit übersichtlich zu ordnen und darzustellen, war der erste Schritt. Aus dieser Aufstellung wird die Zahl der sinnvollen Faktorenlösungen an Hand der Eigenwerte der Korrelationsmatrix ausgesucht. Die letztgenannten nehmen Werte über (>1) bzw. (<1) unter 1 an, wie es aus der Tabelle 2 zu ersehen ist.

+A6W Eigenwerte:	5,84, 1,99, 1,26, 0,95, 0,74, 0,68
B6H "	: 4,66, 2,27, 1,82, 1,13, 0,89, 0,76
+K5P "	: 5,15, 2,45, 2,11, 0,89, 0,73, 0,59
F6H "	: 3,54, 3,19, 2,21, 1,38, 1,01, 0,56
+W3M "	: 8,51, 2,07, 1,63, 0,60, 0,30, 0,29
O4H "	: 5,21, 4,32, 1,26, 1,03, 0,67, 0,44
O4M "	: 4,16, 2,73, 1,90, 1,04, 0,93, 0,63
S4B "	: 3,38, 2,61, 1,90, 1,22, 0,91, 0,90
B7B "	: 4,44, 2,76, 1,91, 1,37, 0,87, 0,85

Tabelle 2: Aufstellung der Eigenwerte

Erklärung: In Tabelle 2 sind zwischen den Zahlen senkrechte Linien gezeichnet, links davon befinden sich die

Eigenwerte über 1, links der gestrichelten Grenzen befinden sich die Eigenwerte $\geq 0,75 = 0,05 \times 15$ (Zahl der Variablen).

Die Zahl der über 1 liegenden Werte gibt an, wieviel Faktoren optimal zu extrahieren sind. Man sollte nur solche Faktoren extrahieren, deren Eigenwerte größer als 1 sind.

z.B.: F6H: Eigenwerte: 3,54, 3,19, 2,21, 1,38, 1,01, 0,56.
In diesem Falle ist eine 5-Faktorenlösung optimal, da hier 5 Werte über 1 sind.

Auf der Suche nach optimalen Faktorenlösungen stellte sich heraus, daß bei einigen KLU-en die Zahl der über 1 stehenden Eigenwerte geringer ist als 4. Bei ihnen mußten zusätzlich die 3 Faktorenlösungen berechnet werden, da zunächst nur die 4-, 5- und 6-Faktorenlösungen ausgewertet wurden. Diese waren die A6W, K5P, W3M-Serien (auf der Tabelle 2 sind diese mit einem Kreuz bezeichnet).

Folgend werden nur diese, den Eigenwerten ≥ 1 entsprechenden Lösungen betrachtet. Bei einigen Fällen wurde eine Ausnahme gemacht, in dem neben den "idealen" Lösungen auch die "fast idealen" beachtet wurden. Es wurden hier die 3- und 4-Faktorenlösungen genommen (A6W/III, A6W/IV). Durch die oben genannte Bearbeitung erreichte man eine zweckmäßige Verminderung des Datengutes. Diese wird in der folgenden Aufstellung wiedergegeben.

Tabelle 3: Aufstellung der Faktorenladungen

Erklärung der Tabelle: Die erste Spalte der Tabelle enthält die abgekürzte Benennung der einzelnen Kur-längsschnittuntersuchungen. Neben der Abkürzung sind die mit römischen Ziffern bezeichneten Faktorenlösungen angegeben (wieviel Faktoren extrahiert wurden). Anschließend sind die einzelnen Faktoren mit den Varianzanteilen* ange-bracht. Die Faktorenladungen $\geq 0,3$ sind rechts vom Gleich-heitszeichen ersichtlich. Die einzelnen Variablen werden mit Buchstaben und mit arabischen Ziffern links vom Gleichheitszeichen wiedergegeben. Anstelle der doppelten Bezeichnung der Meßgrößen werden im folgenden Text und in den Diagrammen nur die Codebezeichnungen verwendet. Die nicht aufgeführten Variablen mit Ladungen unter 0,3 liefern einen so geringen Anteil für die Charakteristik des Faktors, daß sie praktisch vernachlässigt werden können.

A6W	III.	1. Faktor	Va: 20,5%	13	DER=-0,73
				14	DEV=-0,63
				15	TRK=0,62
				10	PLS=-0,34

	2. "	"	: 35,8%	7	EDO=0,80
				6	EDB=0,75
				1	FSO=-0,70
				5	EDS=0,67
				2	FGS=-0,60
				4	FLB=0,56
				8	RRS=0,43

	3. "	"	: 43,6%	9	RRD=-0,81
				8	RRS=-0,80

* Der relative Anteil des betreffenden Faktors an der Gesamtvarianz aller Faktoren einer Lösung.

Fortsetzung der Tabelle 3:

A6W III. 3. Faktor Va: 43,6%
 12 DEL=-0,75
 4 FLB=-0,62
 3 FAB=-0,62
 14 DEV=-0,56
 1 FSO=0,53

A6W IV. 1. Faktor Va: 29%
 12 DEL=-0,85
 8 RRS=-0,67
 9 RRD=-0,66
 3 FAB=-0,54
 1 FSO=0,50
 4 FLB=-0,42
 6 EDB=-0,39
 14 DEV=-0,33
 15 TRK=-0,32
 10 PLS=-0,30

2. " " : 38%
 7 EDO=0,86
 6 EDB=0,81
 1 FSO=-0,73
 4 FLB=0,71
 5 EDS=0,67
 8 RRS=0,56
 9 RRD=0,48
 2 FGS=-0,47
 14 DEV=0,38
 3 FAB=0,31

3. " " : 20%
 13 DER=0,76
 14 DEV=0,70
 2 FGS=0,55
 9 RRD=0,41
 4 FLB=0,32
 8 RRS=0,30

Fortsetzung der Tabelle 3:

A6W IV. 4. Faktor Va: 11% 10 PLS=0,71
15 TRK=-0,60

B6H IV. 1. Faktor Va: 30' 8 RRS=-0,89
9 RRD=-0,81
13 DER=0,74
1 FSO=0,57
14 DEV=0,44
3 FAB=0,38
.2 FGS=0,36

2. " " : 25% 5 EDS=-0,78
10 PLS=-0,68
3 FAB=-0,68
2 FGS=-0,54
6 EDB=-0,45
13 FLB=-0,37
1 FSO=-0,34
4 DER=-0,33

3. " " : 30% 15 TRK=0,74
7 EDO=0,68
11 AFR=-0,63
1 FSO=-0,60
6 EDB=0,54
2 FGS=-0,54
3 FAB=-0,53
12 DEL=0,38
13 DUR=0,34

4. " " : 15% 15 TRK=-0,78
4 FLB=0,61
12 DEL=-0,43
13 DER=-0,37

Fortsetzung der Tabelle 3:

K5P	III.	1. Faktor	Va: 47%	3	RRS=0,82
				5	EDS=-0,82
				13	DRR=0,80
				6	ERD=0,80
				14	DEV=0,75
				1	FSO=-0,65
				6	EDB=-0,50
				12	DEL=0,48
				11	APR=0,40
				15	TRK=0,36

2.	"	"	: 25,6%	3	FAB=-0,91
				2	FGS=-0,84
				4	FLB=-0,58
				1	FSO=-0,51

3.	"	"	: 27%	10	PLS=-0,82
				7	EDO=-0,81
				6	EDB=-0,74
				11	APR=-0,56
				5	EDS=-0,45

F6H	V.	1. Faktor	Va: 26%	6	EDB=-0,91
				7	EDO=-0,90
				11	APR=0,69
				5	EDS=-0,60
				12	DEL=0,36
				14	DEV=0,34

2.	"	"	: 21%	15	TRK=-0,93
				1	FSO=0,76
				8	RRS=-0,72
				12	DEL=-0,32
				11	APR=0,31

Fortsetzung der Tabelle 3:

F6H	V. 3. Faktor	Va: 22%	3	FAB=-0,85
			2	FGS=-0,83
			10	PLS=-0,62
			14	DEV=0,49
			12	DEL=0,47
			4	FLB=-0,32
4. "	"	: 17%	13	DER=0,92
			9	RRD=-0,73
			8	RRS=-0,46
			14	DEV=0,38
5. "	"	: 14%	5	EDS=-0,73
			4	FLB=-0,64
			14	DEV=-0,56
W3M III. 1. Faktor	Va: 49%		6	EDB=0,91
			7	EDO=0,90
			13	DER=0,88
			12	DEL=-0,82
			10	PLS=0,81
			5	EDS=0,78
			15	TRK=0,75
			9	RRD=-0,70
			14	DEV=0,44
			11	AFR=0,43
2. "	"	: 16,8%	1	FSO=-0,8841
			8	RRS=0,6893
			11	AFR=-0,5998
			7	EDO=-0,3042
			2	FGS=-0,3030
			14	DEV=-0,2806
			13	DER=-0,2514

Fortsetzung der Tabelle 3:

W3M III. 2. Faktor Va: 16,8% 15 TRK=0,2371
10 PLS=-0,1571
9 RRD=0,1313

3. " " : 33,5% 3 FAB=-0,87
2 FGS=-0,84
4 FLB=-0,82
14 DEV=0,77
9 RRD=-0,62
5 EDS=0,52
10 PLS=0,50
12 DEL=-0,46

O4H IV. 1. Faktor Va: 30% 7 ED0=-0,89
6 EDB=-0,88
10 PLS=-0,80
5 EDS=-0,65
8 RRS=-0,55
14 DEV=-0,50
1 FSO=-0,34

2. " " : 36% 4 FLB=-0,92
2 FGS=-0,91
15 TRK=0,87
9 RRD=0,86
3 FAB=-0,85
0 RRS=0,60

3. " " : 23% 13 DER=-0,92
14 DEV=-0,75
11 AFR=-0,73
5 EDS=-0,60
6 EDB=-0,37
7 EDB=-0,31

Fortsetzung der Tabelle 3:

04H	IV.	4. Faktor	Va: 10%	12	DEL=-0,80
				1	FSO=-0,35
				3	FAB=-0,32
04M	IV.	1. Faktor	Va: 34%	6	EDB=0,89
				12	DEL=0,88
				5	EDS=0,76
				7	EDO=0,74
				2	FSG=-0,52
				13	DER=-0,45
				1	FSO=-0,30
		2. "	" : 29%	9	RRD=-0,79
				8	RRS=-0,78
				13	DER=0,62
				11	AFR=0,60
				1	FSO=0,60
				5	EDS=-0,40
				7	EDO=0,38
				3	FAB=-0,30
		3. "	" : 22%	3	FAB=0,90
				2	FGS=0,67
				14	DEV=-0,48
				13	DER=-0,42
				7	EDO=-0,39
				8	RRS=-0,30
		4. "	" : 16%	10	PLS=-0,76
				7	EDO=-0,72
				1	FSO=-0,30

Fortsetzung der Tabelle 3:

S4B IV.	1. Faktor	Va: 30%	8	RRS=-0,91
			13	DFR=0,61
			4	FLB=-0,57
			12	DEL=-0,57
			9	RRD=-0,55
			1	FSC=0,54
			5	EDS=0,38
2. "	"	: 31%	7	EDO=0,93
			6	FDS=0,87
			8	EDS=0,72
			11	APR=0,64
3. "	"	: 20%	10	PLS=-0,87
			9	RRD=0,63
			4	FLB=0,43
			11	APR=-0,34
			2	FCS=0,33
			12	DEL=-0,32
4. "	"	: 18%	15	TRK=-0,78
			2	FCS=-0,62
			14	DFV=0,47
			12	DEL=-0,45
87B IV.	1. Faktor	Va: 40%	8	RRS=0,87
			1	FSC=-0,86
			14	DFV=0,76
			11	APR=0,69
			7	EDO=-0,65
			9	RRD=0,59
			10	PLS=0,56
			15	TRK=0,38
			2	FCS=-0,37
			4	FLB=0,36

Fortsetzung der Tabelle 3:

B7B	IV.	2. Faktor	Va: 24%	6 EDB=-0,86
				5 EDS=-0,86
				9 RRD=-0,53
				11 AFR=0,50
				7 EDO=-0,49
				15 TRK=-0,32

3. "	" : 22%	2 FGS=0,84
		3 FAB=0,77
		4 FLB=0,72
		15 TRK=-0,48

4. "	" : 13%	13 DFR=-0,83
		12 DEL=0,63

Nach dem Ordnen und Reduzieren des Datengutes folgt die Untersuchung der Faktoren durch zusammenfassenden Vergleich zwischen den einzelnen KLU-en.

Es wird zunächst danach gefragt, ob es eine Variable oder eine bestimmte Kombination zweier oder mehrerer Meßgrößen gibt, welche sich von den übrigen Meßgrößen durch häufigeres Auftreten mit hohen Ladungen unterscheiden. Mit anderen Worten: ob alle Meßgrößen mit der gleichen Häufigkeit "gut" in den Faktoren reproduziert werden oder einige öfter und andere seltener.

A/2 Methodik

Die angegebenen 15 Variablen alle zu beschreiben und zu beobachten wäre verwirrend und hätte seinen Zweck, die Faktorenlösungen übersichtlich zu vergleichen, nicht erfüllen können. Deswegen werden die 15 Variablen in 7 Gruppen (VG.) zusammengezogen. Die einzelnen Ladungen zählen jetzt entweder für die Gruppe oder aber überhaupt nicht. Die Entscheidung wird von Fall zu Fall im Text erörtert. Auf Grund dieser Überlegungen ist ein prägnantes Ergebnis zu erwarten.

Die Gruppe der Variablen zur Feststellung des subjektiven Befindens werden (PSO, FGS, FAB, FLB) als "F", die Gruppe der elektrodermatographischen Messungen, (EDS, EDB, EDO) als "ED" bezeichnet. Weiterhin werden die Meßgrößen von Blutdruck (RRS, RRD) als "RR" und die von Dermographismus (DEL, DER, DEV) als "DE" angegeben. Die übrigen: PLS*, TRK, AFR* werden weiterhin alleinstehend beschrieben. Die Begründung für die Aufstellung gerade dieser Gruppen ist die hohe Korrelation der Meßgrößen untereinander die sich auch durch die physiologische Verwandtschaft erklären läßt.

*Auch zwischen PLS und AFR besteht eine hohe Korrelation, doch werden sie nicht in Gruppen zusammengezogen. Sie lassen Schlüsse auf zwei vegetative Funktionssysteme zu (H i l - d e b r a n d t (21, 30)).

Man gelangt also zu einem reduzierten Satz von Variablen.

Die gut oder noch ausreichend erklärten Variablengruppen (VG) könnte man als "Schwerpunkt" des einzelnen Faktors ansehen. Nach diesen "Schwerpunkten" wird jetzt gesucht, bzw. sie werden nach folgenden Überlegungen bestimmt.

A/3 Beschreibung der einzelnen Faktoren

A6W/III*

Der erste Faktor ist mit der Rötung und Verweildauer von Dermographismus, mit der Körpertemperatur und dem Puls verbunden. Es wird hier DE. und TRK. als Schwerpunkt angegeben. Das negative Vorzeichen weist auf eine gegengerichtete Tendenz zwischen den beiden Variablen hin. Die Faktorenladung vom PLS hat einen niedrigen Wert (-0,34), sie deutet auf eine sehr lockere Beziehung hin, deswegen bleibt die Pulsfrequenz vorerst außer acht.

Diesen Faktor könnte man benennen: Verminderung der dermo-graphischen Reaktion bei steigender Rektaltemperatur.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 3 Faktoren beträgt 20,5%.

Der zweite Faktor enthält hauptsächlich die Variablengruppen (VG.) F. und ED.

Diesen Faktor nannten wir: Psychische Reaktion und Veränderung der Gleichstromleitfähigkeit der Haut.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 3 Faktoren beträgt 35,8%.

Im 3. Faktor ist der Blutdruck am meisten betont, dieser hat noch eine Beziehung zu F. und DE. Gruppe F. hat 3 Ladungen statt 4, Gruppe DE 2 Ladungen statt 3, beide mit mittelgroßen Werten. Als Schwerpunkt wird RR, F, DE, angegeben.

Diesen Faktor benannten wir: Gleichsinniges Reagieren des psychischen Verhaltens und des veget. Hauttonus mit Veränderungen des Blutdrucks.

Der relative Anteil dieses Faktors an der gesamten Varianz aller 3 Faktoren beträgt 43,6%.

Formel (Zusammenfassung von "Schwerpunkten" der Lösung):

- I. DE, TRK
- II. F, ED
- III. F, RR, DE.

*A6W/III: Abgekürzte Bezeichnung der KLU siehe Seite:13

A6W/IV

Im ersten Faktor befinden sich 10 Variable "regelmäßig" gestreut, die außer der AFR. alle Variablengruppen (VG) vertreten. Als Schwerpunkt des Faktors könnte man die Variablengruppen RR, F, DE nennen. Die niedrigen Ladungen von DEV werden in diesem Fall von der hohen Ladung DEL kompensiert. Die Gruppe ED. bleibt vorerst außer acht, da sie nur mit einem kleinen Wert (0,39) vertreten ist. Der Faktor wurde genannt: Dermographische und psychische Reaktion mit Veränderung der Blutdruckwerte.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 4 Faktoren beträgt 29%.

Der zweite Faktor enthält die Meßgrößen 1 - 9 mit großen und mittelgroßen Ladungen. Als ausreichend reproduzierte Gruppen werden F., ED, RR. angegeben. Der einzige niedrige Wert im Bereich des Dermographismus (DEV = 0,38) hat vorerst keine Bedeutung.

Wir nannten den Faktor: Reaktion des psychischen Verhaltens und des Blutdruckes bei Hautwiderstandsveränderungen.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 4 Faktoren beträgt 39%.

Zwei relativ hohe Ladungen enthält der dritte Faktor aus der Gruppe DE (DER=0,76; DEV=0,70). Die übrigen VG. sind vereinzelt vertreten. Als Schwerpunkt des III. Faktors ergibt sich die Gruppe DE allein, da die anderen Variablengruppen (VG.) nur mit kleinen Ladungen und vereinzelt vertreten sind.

So nennen wir diesen Faktor: Veränderungen der dermatographischen Meßwerte bei Anwendung von Klima- und Balneotherapie.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 4 Faktoren beträgt 20%.

Auf eine mäßige Korrelation (entgegengesetzte) ohne Zusammenhang zu anderen Meßgrößen weisen die Ladungen im vierten Faktor von PLS. und TRK. hin.

Dieser Faktor wurde genannt: Reaktion von Rektal-Temperatur

bei Veränderung der Pulsfrequenz während einer Kur.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 4 Faktoren beträgt 11%.

Formel (Zusammenfassung von "Schwerpunkten" der Lösung):

- I. Faktor: F, DE, RR
- II. " : F, ED, RR
- III. " : DE
- IV. " : PLS, TRK.

B6H/IV

Der erste Faktor beschreibt die Variablengruppen F, RR, DE. Auf Grund der Ladungen dieses Faktors wurde er benannt: Gleichsinnige Reaktion des psychischen Verhaltens und des veget. Hauttonus bei gegengerichteten Veränderungen des Blutdrucks.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 4 Faktoren beträgt 30%.

Im zweiten Faktor sind hauptsächlich mittelgroße Werte vorhanden (0,4-0,7). Enge Beziehung besteht nur zu der Gruppe der elektrodermatographischen Messungen (ED). Trotzdem könnte man noch als Schwerpunkt F. angeben, weil alle Meßgrößen des subjektiven Befindens vertreten sind. Die genannte Kombination der Variablengruppen wird noch durch die PLS. (Pulsfrequenz) ergänzt. Die Rötung bei Dermographismus bleibt vorerst außer acht (alleinstehende kleine Ladung: DER=-0,33).

Auf Grund der aufgezählten Schwerpunkte wird der Faktor genannt: Gleichlaufende Veränderungen der psychischen Lage, der Pulsfrequenz und des elektrischen Hautwiderstandes während Bade- und Klimakuren.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 4 Faktoren beträgt 25%.

Der dritte Faktor zeigt bisher zum erstenmal eine Kombination der AFR mit der VG. F., ED., TRK. (DE). Allerdings sind die Ladungen nicht sehr hoch (0,34-0,74).

Wir nennen den Faktor: Entgegengesetzte Reaktion des AFR

und der psychischen Lage bei Veränderungen der Körpertemperatur, des elektrischen Hautwiderstandes und der Erregbarkeit der Haut.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 4 Faktoren beträgt 30%.

Im vierten Faktor sind nur TRK. und DE. als Schwerpunkt anzugeben.

Auf Grund der Ladungen wurde er benannt: Gleichlaufende Reaktion der Erregbarkeit der Haut bei Veränderungen der Körpertemperatur.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 4 Faktoren beträgt 15%.

Formel (Zusammenfassung von "Schwerpunkten" der Lösung):

- I. Faktor: F, RR, DE
- II. " : F, PSL, ED
- III. " : F, ED, AFR, (DE.), TRK
- IV. " : DE, TRK.

K5P/III

Der erste Faktor reproduziert mit hohen Ladungen die Variablen-
lengruppen RR, ED und DE (-0,8). Die Ladungen der Meßgrößen
AFR und TRK weisen auf eine lockerere Beziehung zum Faktor
hin. Die Variable FSO mit der mittelgroßen Ladung (-0,65),
kann die VG. "F" nicht vertreten. Sie bleibt zunächst außer
acht.

Wir nennen den Faktor: Gleichlaufende Veränderungen des
Blutdrucks und der Erregbarkeit der Haut bei entgegengesetz-
ter Reaktion des Gleichstromwiderstandes während eines Kur-
ablaufes.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz
aller 3 Faktoren beträgt 47,3%.

Der zweite Faktor bringt die Variable des subjektiven Be-
findens und zwar mit hohen Ladungen (-0,51-0,91), also eine
ausgeprägte Betonung der Variablen-Gruppe "F".

Wir bezeichnen ihn: Veränderungen des subjektiven Befindens
während einer Kur.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz
aller 3 Faktoren beträgt 25,6%.

Die Kombination von PLS., AFR. und ED. im 3. Faktor ist bisher noch nicht aufgetreten.

Wir nennen den Faktor: Gleichlaufende (gleichsinnige) Veränderung der rhythmischen Funktionsordnung des veg. Systems bei Änderung des Gleichstromwiderstandes der Haut (oder Hautpermeabilität).

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 3 Faktoren beträgt 27%.

Formel (Zusammenfassung von "Schwerpunkten" der Lösung):

- I. Faktor: RR, ED, DE
- II. " : F,
- III. " : PLS, AFR, ED.

F6H/V

In dieser Lösung kommen die Variablen von elektrodermatographischen Messungen praktisch nur im 1. Faktor vor. Sie weisen dort hohe Ladungen auf und verbinden sich wieder mit der Meßgröße AFR. Die beiden Werte von DE. werden vorerst nicht beachtet.

Der Faktor wurde genannt: Gegensinnige Veränderung des elektrischen Hautwiderstandes und der Atemfrequenz während der Anwendung beliebiger Kurmittel.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 5 Faktoren beträgt 26%.

Im 2. Faktor kommt die Körpertemperatur mit der bisher höchsten Ladung (-0,93) zum Ausdruck. F. und RR. treten mit mittleren Werten (0,76; -0,72) auf.

Auf Grund der Ladungen dieses Faktors nennen wir ihn: Entgegengesetzte Veränderungen des subjektiven Befindens bei kurbedingter Oscillation der Blutdruck- und Körpertemperaturwerte.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 5 Faktoren beträgt 21%.

Der dritte Faktor korreliert hauptsächlich mit den Variablen FGS., FAB. und steht in lockerer Verbindung mit PLS. und DE. Es wird also als "Schwerpunkt" F., DE. und PLS. angegeben. W

Wir bezeichnen den Faktor: Gleichsinnige Veränderung des subjektiven Befindens und der Pulsfrequenz bei entgegengesetzter Reaktion der Erregbarkeit der Haut.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 5 Faktoren beträgt 22%.

Im vierten Faktor sind RR. und DE. "versteckt". So läßt er sich gegensinnige Blutdruckreaktion bei Veränderungen der Hauterregbarkeit während einer beliebigen Kur benennen.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 5 Faktoren beträgt 17%.

Im 5. Faktor sind die Variablengruppen mit nur je einer mittelgroßen Ladung (0,56-0,73) vertreten. Sie reichen nicht aus, einen "Schwerpunkt" zu bestimmen. So bleiben diese vorher außer acht.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 5 Faktoren beträgt 14% (VA 14%).

Formel (Zusammenfassung von "Schwerpunkten" der Lösung):

- I. Faktor: ED, AFR,
- II. " : F, RR, TRK,
- III. " : F, ELS, DE,
- IV. " : RR, DE,
- V. " : Ø

W3M/III

Der erste Faktor korreliert mit der Variablegruppe ED. besonders gut. Diese hat hier eine starke Beziehung zu Gruppe DE. Es sind außerdem die Variablen PLS und TRK gut vertreten, aber auch die Meßgröße Gruppe RR, die allerdings eine lockerere Beziehung zum Faktor aufweist als die beiden anderen. Neben den genannten hat die Variable AFR mit ihrer kleinen Ladung (0,43) kaum eine Bedeutung.

Wir bezeichnen den Faktor: Kurbedingte Änderungen des elektrischen Hautwiderstandes und der Erregbarkeit der Haut in Verbindung mit Reaktionen der Pulsfrequenz und der Körpertemperatur.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz

aller 3 Faktoren beträgt 49%.

Der zweite Faktor hat nur im Bereich des subjektiven Befindens beachtliche Ladungen. Die beiden restlichen mittelgroßen Ladungen geben an, daß die Variable AFR. und die RR. Variablengruppe noch ausreichend von dem Faktor reproduziert sind. Als "Schwerpunkt" gibt man diese mit "F" - an.

Wir nannten diesen Faktor: Gleichsinnige Veränderungen des subjektiven Befindens, des Blutdrucks sowie der Atemfrequenz, während einer Kur.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 3 Faktoren beträgt 16,8%.

Im dritten Faktor weist die Variablengruppe F hohe Ladungen (-0,82-0,87) auf. Als "Schwerpunkt" kann man die Gruppe DE. und PLS. angeben. Die übrigen Ladungen wurden vorerst nicht berücksichtigt.

Der Faktor erhält den Namen: Änderungen des subjektiven Befindens bei gegensinniger Oscillation von Pulswerten während einer Reaktion der Hauterregbarkeit.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 3 Faktoren beträgt 33,5%.

Formel (Zusammenfassung von "Schwerpunkten" der Lösung):

- I. Faktor: ED, RR, PLS, DE, TRK,
- II. " : F, RR, AFR,
- III. " : F, PLS, DE.

04H/IV

Im ersten Faktor sind nur die elektrodermatographischen Messungen und PLS erwähnenswert. So nennen wir den Faktor: Gleichsinnige Veränderungen von PLS und elektrischen Hautwiderstandes bei Kuraufenthalt.

Der relative Anteil dieses Faktors an der gesamten Varianz aller 4 Faktoren beträgt 30%.

Der zweite Faktor enthält die Kombination von F., RR. und TRK-Gruppen. Die Ladungen weisen auf eine hohe Korrelation zum Faktor hin.

Auf Grund der Ladungen nannten wir ihn: Gleichsinnige Ver-

änderung des elektrischen Hautwiderstandes, des Blutdrucks, sowie der Körpertemperatur bei Kuren (oder bei kurbedingter Umstimmung des Organismus).

Der relative Anteil dieses Faktors an der gesamten Varianz aller 4 Faktoren beträgt 36%.

Der Schwerpunkt des dritten Faktors ist DE. und AFR., außerdem kann man auch die Gruppe ED. angeben, weil hier jede Meßgröße der Gruppe vorhanden ist. Auf Grund der vorhandenen Ladungen erhält der Faktor den Namen: Gleichgerichtete Änderungen der Erregbarkeit und des elektrischen Widerstandes der Haut sowie der Atemfrequenz während einer Kur (bei Anwendung eines beliebigen Kurmittels).

Der relative Anteil des Faktors an der Gesamtvarianz aller 4 Faktoren beträgt 23%.

Im vierten Faktor ist eine schwache Beziehung zwischen der Gruppe F. und DE. zu erkennen. Da die Variablen FSO und FAB mit je einer kleinen Ladung (-0,35; -0,32) eine lockere Beziehung zum Faktor aufweisen, wird nur die Gruppe DE. als Schwerpunkt angenommen. DE weist auf eine ausgeprägte Korrelation zum Faktor hin.

Auf Grund dessen nennen wir ihn: Veränderungen der Erregbarkeit der Haut (während einer Kur).

Der relative Anteil des Faktors an der gesamten Varianz aller 4 Faktoren beträgt 10%.

Formel (Zusammenfassung von "Schwerpunkten" der Lösung):

- I. Faktor: ED, PLS,
- II. " : F, RR, TRK,
- III. " : ED, AFR, DE,
- IV. " : DE.

04M/IV

Die Kombination zwischen der Variablengruppe ED. und DE. wird im ersten Faktor vorgefunden. Die Ladungen der Meßgrößen FSO. und FGS. werden vorerst nicht berücksichtigt. Wir nennen den Faktor: Reaktion der Erregbarkeit und des Gleichstromwiderstandes der Haut während einer Kur.

Der relative Anteil des Faktors an der Gesamtvarianz

aller 4 Faktoren beträgt 34%.

Als "Schwerpunkt" des zweiten Faktors läßt sich RR. und AFR. bestimmen. Die F-, ED-, DE-Gruppen sind nicht genügend reproduziert (es sind zwar zwei Meßgrößen aus der Gruppe vorhanden, jedoch mit kleinen bis mittelgroßen Ladungen (0,30-0,62).

Der Faktor wurde genannt: Veränderungen des Blutdrucks bei gegensinniger Reaktion der Atemfrequenz.

Der relative Anteil des Faktors an der Gesamtvarianz aller 4 Faktoren beträgt 29%.

Eine hohe Korrelation zum dritten Faktor weist praktisch nur die Gruppe F. auf. Um ihm einen zweiten "Schwerpunkt" zu bestimmen, reichen die übrigen Ladungen der Variablen nicht aus.

Daraus ergibt sich der Name: Änderungen des subjektiven Befindens (während des Kuraufenthaltes).

Der relative Anteil des Faktors an der gesamten Varianz aller 4 Faktoren beträgt 22%.

Der vierte Faktor zeigt eine enge Beziehung zum Puls und zu der Variable FLB. Doch als Schwerpunkt nehmen wir nur den Puls an, da die Gruppe "F" praktisch nur mit einer Variablen vertreten ist (FSO kleine Ladung -0,30).

Auf Grund der einzigen hohen Ladung dieses Faktors wurde er "Kurbedingte Veränderungen der Pulsfrequenz oder isolierte Pulsfrequenzveränderungen während einer Kur" benannt.

Der relative Anteil des Faktors an der gesamten Varianz aller vier Faktoren beträgt 16%.

Formel (Zusammenfassung von "Schwerpunkten" der Lösung):

- I. Faktor: ED, DE,
- II. " : RR, AFR,
- III. " : F,
- IV. " : PLS.

S4B/IV

Im ersten Faktor ist nur der Blutdruck nennenswert. Als "Schwerpunkt" werden noch die "ausreichend erklärten"

Variablengruppen F. und DE. angegeben.

Auf Grund der Ladungen erhält der Faktor die Bezeichnung: Veränderungen des Blutdrucks, des subjektiven Befindens und der Hauterregbarkeit während eines Kuraufenthaltes. Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 4 Faktoren beträgt 30%.

Der zweite Faktor enthält eine Kombination der Variablengruppen ED. mit AFR.

Diesen Faktor benannten wir: (Kurbedingte) Veränderungen des elektrischen Hautwiderstandes in Verbindung mit Atemfrequenz.

Der relative Anteil des Faktors an der Gesamtvarianz aller 4 Faktoren beträgt 31%.

Der Schwerpunkt des dritten Faktors ist die Meßgröße PLS. Die übrigen Ladungen bestimmen charakteristisch keine Gruppen und bleiben vorerst unbeachtet.

Wir nennen den Faktor: Änderungen der Pulsfrequenz (während eines Kuraufenthaltes).

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 4 Faktoren beträgt 20%.

Im vierten Faktor weist nur die Ladung der Temperatur (TRK) eine ausreichende Korrelation zum Faktor auf. Deswegen nennen wir ihn: Temperaturschwankungen während eines Kuraufenthaltes.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 4 Faktoren beträgt 18%.

Formel: (Zusammenfassung von "Schwerpunkten" der Lösung):

- I. Faktor: F, RR, DE,
- II. " : ED, AFR,
- III. " : PLS,
- IV. " : TRK.

B7B/IV

Im ersten Faktor findet man verhältnismäßig hohe Ladungen, die regelmäßig verstreut sind. Am besten ist die Gruppe RR vertreten. Weniger, aber "noch ausreichend" erklärt sind PLS und AFR, sowie die Gruppe F und DE, so gelten auch sie

als "Schwerpunkte".

Wir nennen den Faktor: Gegensinnige Reaktion des subjektiven Befindens bei Veränderungen von Blutdruck, Atemfrequenz, Puls sowie der Erregbarkeit der Haut bei Bäder- und Klimakuren.

Der relative Anteil des Faktors an der Gesamtvarianz aller 4 Faktoren beträgt 40%.

Der zweite Faktor enthält Ladungen aus den Gruppen ED sowie AFR. Als Schwerpunkt können nur diese beiden Gruppen angesehen werden (der einzige mittelgroße (0,53) Blutdruckwert, reicht nicht aus, die Gruppe RR zu repräsentieren). Der Faktor wurde genannt: Gegensinnige Reaktion der Atemfrequenz bei Veränderung des elektrischen Hautwiderstandes während einer Kur.

Als Schwerpunkt des dritten Faktors wird F und TRK angenommen. Damit wird der Name des Faktors begründet: Gegensinnige Veränderungen des subjektiven Befindens im Verhältnis zur Körpertemperatur während einer Kur.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 4 Faktoren beträgt 22%.

Der vierte Faktor enthält lediglich die Gruppe DE mit den Variablen DER, DEL.

Deshalb wird dieser Faktor benannt: Veränderungen der Erregbarkeit der Haut während eines Kuraufenthaltes.

Der relative Anteil dieses Faktors an der Gesamtvarianz aller 4 Faktoren beträgt 13%.

Formel (Zusammenfassung von "Schwerpunkten" der Lösung):

I. Faktor: F, RR, PLS, AFR, DE.

II. " : ED, AFR,

III. " : F, TRK,

IV. " : DE.

A/4 Darstellung und Auswertung der Verteilung von Variablen-
gruppen und Variablen in den Faktoren.

Die Beschreibung der Faktoren wird jetzt in Aufstellungen
zusammengefaßt und ausgewertet. Zunächst wird in einer
Abbildung die Verteilung der Variablengruppen(F, ED, RR,
PLS, AFR, DE, TRK) in den bereits beschriebenen 38 Fak-
toren (10 KLU) angegeben.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
	2	2	3	3	3	1	2	3	3	5	2	5	1	3	2	3	3	2	0	5	3	
F	.	x	x	x	x	.	.	x	x	x	.	.	x	.	.	x	x	.	.	.	x	
ED	.	x	.	.	x	.	.	.	x	x	.	x	.	x	x	.	.	.	.	x	.	
RR	.	.	x	x	x	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	x	.	x	.	x	x	
PLS	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	.	.	x	.	.	x	.	.	x	.	
AFR	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	x	x	.	.	.	.	.	x	
DE	x	.	x	x	.	x	.	x	.	x	x	x	.	.	.	.	x	x	.	x	.	
TRK	x	.	.	.	.	.	x	.	.	x	x	x	.	.	.	x	.	.	.	x	.	
	A	6	W	A	6	W	B	6	H			K	5	P		F	6	H		W	3	M
	III			IV			IV					III			V					III		

Abbildung 4: Zusammenfassende Darstellung von Verteilung
der Variablengruppen in den Faktoren.

Erläuterung: Das Auftreten der Variablengruppen bezeichnen
wir im betreffenden Faktor mit "x". Die kleinen Spalten
(mit senkrechten Linien getrennt) der Abbildung entsprechen
den Faktoren, die großen (mit Doppelstrich getrennt) den
Faktorenlösungen. Die Lösungen sind mit Code am unteren-
die Variablengruppen am linken Rand der Abbildung angegeben.
Am oberen Rand der Abbildung befindet sich eine Doppelreihe
von Zahlen. Die fortlaufenden in der obersten Reihe nummerie-
ren die einzelnen Faktoren ohne Rücksicht auf die Kur-
längsschnittuntersuchungen. Aus den darunter parallel lau-
fenden Zahlen wird ersichtlich, wie viele Variablengruppen
im betreffenden Faktor "vertreten" sind.

(Fortsetzung auf Seite 51)

	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
	3	2	3	3	2	2	2	2	1	3	2	1	1	5	2	2	1	
F	x	.	x	.	x	.	.	x	.	x	.	.	.	x	.	x	.	18
ED	.	x	.	x	.	x	.	.	.	.	x	.	.	.	x	.	.	13
RR	.	.	x	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	13
PLS	x	x	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	.	x	.	.	.	10
AFR	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.	x	.	.	x	x	.	.	10
DE	x	.	.	x	x	x	.	.	.	x	.	.	.	x	.	.	x	18
TRK	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	.	10
	W 3 M O 4 H/IV				O 4 M/IV				S 4 B/IV				B 7 B/IV					

Fortsetzung der Abbildung 4: Zusammenfassende Darstellung von Verteilung der Variablengruppen in den Faktoren

Fortsetzung der Erläuterung: Die am rechten Rand den Variablengruppen entsprechenden untereinander aufgeführten Zahlen geben die Häufigkeit des Auftretens der Variablengruppen in den Faktoren an.

An Hand dieser Darstellung lassen sich folgende Gesetzmäßigkeiten erkennen:

1. Alle Gruppen der Meßgrößen, mit denen man den Ablauf der angegebenen Kuren verfolgte, sind in den Faktoren vertreten.
2. Die Häufigkeit des Auftretens der einzelnen Variablengruppen ist unterschiedlich. Einige werden häufiger, andere weniger oft wiedergefunden. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, die Variablengruppen nach ihrer Häufigkeit in eine Reihenfolge einordnen zu können.

1. Stelle (Häufigkeit 18, 47,36%) VG: DE, F.
2. Stelle (Häufigkeit 13, 34,21%) VG: ED, RR.
3. Stelle (Häufigkeit 10, 26,31%) VG: RLS, AFR, TRK.

Tabelle 4: Reihenfolge der Variablengruppen nach ihrer Häufigkeit. Die Prozentzahlen geben die beobachtete Häufigkeit gegenüber der höchstmöglichen Häufigkeit an.

Statistische Prüfung der Ergebnisse:

Mit Hilfe des χ^2 -Verfahrens nach P e a r s o n soll an dieser Stelle die Frage beantwortet werden, ob die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung der Variablengruppen (siehe Tabelle 4) als zufallsbedingt angenommen werden können.

Unsere Nullhypothese lautet: Die Gruppen sind einer Grundgesamtheit mit gleicher Häufigkeit entnommen.

Die Berechnung des χ^2 -Wertes erfolgt nach der Formel:

$$\chi^2 = \frac{\sum (f - \bar{f})^2}{N - 1}$$

Wobei f die beobachtete Häufigkeit, $\bar{f}$ den theoretischen Erwartungswert (Mittelwert) und $(N-1)$ den Freiheitsgrad darstellt. Wir errechneten $\chi^2 \approx 13$. Zum Freiheitsgrad 6, der in unserem Fall vorliegt, gehört $\chi^2 \approx 12,59$.

Demnach sind die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung der Variablengruppen in den 38 Faktoren auf 0,05 Niveau signifikant.

Es ist weiterhin interessant, ob die Variablengruppen in bevorzugten Kombinationen oder ohne einen bestimmten Zusammenhang in der Tabelle vorkommen.

Die Tabelle 4 gibt auf diese Frage keine Antwort. (z.B.: DE und F sind zwar gleich häufig beobachtet worden, doch konnten sie in den 38 Faktoren getrennt vorkommen). Um diese Fragen zu beantworten, suchte man nach Kombinationen von Variablengruppen.

Tabelle 5 und 6 sind Wiedergabe und Zusammenfassung von gefundenen Kombinationen der Variablengruppen der Abbildung 4.

Tabelle 5:

F/ED = 2,5,9 (3)
F/RR = 3,4,5,8,16,21,24,31,35 (9)
F/PLS = 9,17,22,35 (4)
F/AFR = 10,21,35 (3)
F/DE = 3,4,10,8,17,22,26,31,35 (9)
F/TRK = 10,16,24,37 (4)

ED/RR = 5,12,20 (3)
ED/PLS = 9,14,20,23 (4)
ED/AFR = 10,12,14,15,25,32,36 (7)
ED/DE = 10,12,20,25,27 (5)
ED/TRK = 10,12,20 (3)

RR/PLS = 20,35 (2)
RR/AFR = 12,21,28,35 (4)
RR/DE = 3,4,8,12,18,20,31,35 (8)
RR/TRK = 12,16,20,24 (4)

PLS/AFR = 14,35 (2)
PLS/DE = 17,20,22,35 (4)
PLS/TRK = 7,20 (2)

AFR/DE = 10,12,25,35 (4)

AFR/TRK = 10,12 (2)

DE/TRK = 1,10,11,12,20 (5)

Tabelle 5: Darstellung der Kombinationen der Variablen-
gruppen.

Erklärung der Tabelle: Links vom Gleichheitszeichen
sind untereinander sämtliche Kombinationen von je 2
Variablengruppen angegeben. Die Faktoren die diese Kombi-
nation ausgeprägt enthalten, sind rechts vom Gleichheits-
zeichen ersichtlich. Die arabischen Ziffern (mit denen
man sie bezeichnete) entsprechen den in der obersten Reihe
waagerecht aufgeführten Nummern von Abbildung 4. Die Zahl
in der Klammer gibt an, wie oft die links angebrachten
Kombinationen vorkommen.

Aus den Daten der Tabelle 5 läßt sich die Tabelle 6 auf-
stellen. Aus dieser Darstellung kann man die Anzahl der
Kombinationen zweier beliebiger Variablengruppen in den
Faktoren auf einfache Weise entnehmen.

F	18						
ED	3	13					
RR	9	3	13				
PLS	4	4	2	10			
AFR	3	7	4	2	10		
DE	9	5	8	4	4	18	
TRK	4	3	4	2	2	5	10

F	E	R	P	A	D	T
	D	R	L	F	E	R
			S	R		K

Tabelle 6: Anzahl von Kombinationen der Variablengruppen
in den untersuchten Faktoren.

Die Häufigkeit von Kombinationen der Variablenruppen ist unterschiedlich. Auf Grund dessen ergibt sich folgende Reihenfolge:

I. (9 Häufigkeit in den Faktoren)	F-RR, F-DE	23,68%*
II. (8 "	) RR-DE	21,00%
III. (7 "	) ED-AFR	18,42%
IV. (5 "	) DE-ED, DE-TRK	13,15%
V. (4 "	) TRK-F, DE-AFR	
	TRK-RR, DE-PLS	
	AFR-RR, PLS-F	
	PLS-ED	10,52%
VI. (3 #	) ED-F, RR-ED	
	AFR-F, ED-TRK	7,89%
VII. (2 "	) TRK-PLS, TRK-AFR	
	AFR-PLS, PLS-RR	5,26%

Tabelle 7: Reihenfolge der Variablenruppen-Paare nach ihrer Häufigkeit.

Statistische Prüfung der Ergebnisse:

Um die Reihenfolge der Variablenruppen-Paare verwerten zu können, sollen zunächst die zu Grunde liegenden Unterschiede der Häufigkeitsverteilung auf Signifikanz geprüft werden.

Nullhypothese: Entnahme aus Grundgesamtheit mit gleicher Wahrscheinlichkeit für alle Häufigkeiten.

Die Berechnung des χ^2 -Wertes erfolgt nach der Formel:

$$\chi^2 = \frac{\sum (f - \bar{f})^2}{N - 1}$$

Wir errechneten $\chi^2 \approx 4,7$. Zum Freiheitsgrad 20, der in unserem Fall vorliegt, gehört $\chi^2 = 32,67$

Demnach sind die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung der Gruppen-Paare auf 0,05 Niveau nicht signifikant.

* Die Prozentzahlen geben die beobachtete Häufigkeit gegenüber der höchstmöglichen Häufigkeit (38) an.

Beim Betrachten dieser Aufstellungen gelangten wir zu folgenden Feststellungen:

1. Die Werte der Diagonale (Häufigkeit der einzelnen Meßgrößen) sind höher als die übrigen Werte der Tabelle (Häufigkeit der Kombinationen der Variablen-
gruppen).
2. Die Zahl des Vorkommens der am häufigsten kombinierten zwei Variablenpaare (RR-F und F-DE) im Verhältnis zur höchstmöglichen Häufigkeit (bei der Anzahl von 38 Faktoren) ist gering.
3. Die Zahl des Auftretens von Kombinationen dreier oder mehrerer Variablengruppen kann nicht größer werden als die von zwei Meßgrößengruppen. In unserem Fall ist sie bei der RR-F-DE-Kombination kleiner (es beträgt statt 9 nur 5).

Die oben genannten Ergebnisse konnten durch eine Betrachtung des gesamten Ladungsgutes verfeinert und ergänzt werden. Die Verteilung aller einzelnen Meßgrößen (also nicht in Gruppen) samt Ladungen in allen Faktoren erscheint in der Tabelle 8

Erklärung zu der Tabelle 8

Die erste Spalte enthält die Bezeichnung der Variable, die zweite den Code der Meßgrößengruppen. Die weiteren großen Spalten (mit Doppelstrichen getrennt) geben die Faktorenlösung der einzelnen Kurlängsschnittuntersuchungen an. Die Ladungen der einzelnen Faktoren werden in den kleinen Spalten durch senkrechte Linien getrennt. Die angegebenen arabischen Ziffern entsprechen den Faktorenladungen der Tabelle 3. Sie sind die ab- oder aufgerundeten ersten Ziffern nach dem Dezimalpunkt.

Zur Veranschaulichung sind in der Tabelle 9 die Werte des 3. Faktors aus der Reihe A6W/IV angegeben, wie sie in der Tabelle 3 (Seite 29) und in der Tabelle 8 zu sehen sind.

Code der Varbln.	Code der Varblgrp.	A 6 W			A 6 W				B 6 H				K 5 P			F 6 H		
		1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
FSO	F	..	-7.5	.5	-7.5	..	..	..	.6	-3	-6	..	-6	-5	..	..	8	..
FGS		..	-6	..	..	-5.5	..	..	.4	-5	-5	..	..	-8	..	..	..	-8
FAB		..	..	-6	..	-5.3	..	..	.4	-7	-5	..	..	-9	..	..	..	-8
FLB		..	-6	-6	..	-4.7	.3	..	..	-3	..	.6	..	-6	..	..	..	-3
EDS	ED	..	-7	..	..	-7	..	..	..	-8	..	..	-8	..	-4	-6	..	..
EDB		..	-7	..	..	-4.8	..	..	..	-5.5	..	..	-5	..	-7	-9	..	..
EDO		..	-8	..	..	-9	..	..	..	..	.7	..	..	..	-8	-9	..	..
RRS	RR	..	-4	-8	..	-7.6	.3	..	-9	..	..	..	.8	..	..	..	-7	..
RRD		..	..	-8	..	-7.5	.4	..	-8	..	..	..	.8	..	..	..	..	..
PLS	PLS	-3	..	..	-3	..	..	.7	..	-7	..	..	..	..	-8	..	..	-6
AFR	AFR	..	..	..	..	..	..	..	..	-6	..	..	.4	..	-5	.7	.3	..
DEL	DE	..	..	-7	..	-9	..	..	..	..	-4	-4	.5	..	..	.4	-3	.5
DER		-7	..	..	..	..	..	.8	..	.7	-4	.3	-4	.8	..	..	..	..
DEV		-6	..	-6	..	-3.4	.7	..	.4	..	..	..	.7	..	..	.3	..	.5
TRK	TRK	.6	..	..	-3	..	..	.6	..	..	.7	-8	.4	..	..	..	-9	..

Tabelle 8: Darstellung der Faktorenladungen von 10 Kur-
längsschnittuntersuchungen

Code der Varbln.	Code der Varblgrp.	A 6 W				3.Faktor Va:20%	13 DER=0,76
		1	2	3	4		14 DEV=0,70
FSO	F	..	..	..	..		2 FGS=0,55
FGS		..	.5	..	..		9 RRD=0,41
FAB		..	..	..	..		4 FLB=0,32
FLB		..	.3	..	..		8 RRS=0,30
.		..	..	..	..		
RRS	RR	..	.3	..	..		
RRD		..	.3	..	..		
.		..	..	..	..		
DER	DE	..	.8	..	..		
DEV		..	.7	..	..		
.		..	..	..	..		

A6W/IV 3.Faktor in der
Tabelle 8

A6W/IV 3.Faktor in der
Tabelle 3

Tabelle 9: Veranschaulichung der Beziehung zwischen Tabelle 8
und 3

Fortsetzung der Tabelle 8:

Code	Code	F	6	H	W	3	M	O	4	H	O	4	M	S	4	B	B	7	B			
V.	VG.	4	5	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
FSO	F	.....	.....	..-9..	..-3..	...-5	..-3..	6..-3	..5..	.....	..-9..	.....	.....	..-9..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
FGS		.....	.....	.....-8	-9	...-4	-3	..9..	-3	..6	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
FAB		.....	.....	.....-9	-9	...-4	-3	..9..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
FLB		..-7.	.....	.....-8	-9	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
EDS	ED	..-6.	..8..	..5	-7..	-6..	..8-4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
EDB		.....	.....	..9..	.....	-9..	-4..	..9..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
EDO		.....	.....	..9..	.....	-9..	-3..	..7..	4-4	-7	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
RRS	RR	-5..	.....	.....	7..	.....	-6..	6..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
RRD		-7..	.....	-7..	-6	.....	.....	9..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
PLS	PLS	.....	.....	.....	8..	..5	-8..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
AFR	AFR	.....	.....	.....	4-6	.....	.....	7..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
DEL	DE	.....	.....	.....	-8..	..5	.....	.....	-8	..9	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
DER		..9..	.....	.....	9..	.....	.....	9..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
DEV		..4-6	.....	.....	4..	..8	-5..	-8..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
TRK	TRK	.....	.....	.....	8..	.....	.....	9..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

An Hand der Tabelle 8 kann man wiederum das Auftreten der einzelnen Variablen zusammenzählen. In diesem Fall wird nur die Zahl der Ladungen berücksichtigt.

Es ergibt sich folgende Reihenfolge:

I. 18 Punkte:	FSO, DEV	47,3%*
II. 16 "	: FGS, FLB, EDS,	
	RRS, DEL	42,1%
III. 15 "	: EDO, RRD, DER	39,4%
IV. 14 "	: FAB, EDB	36,8%
V. 13 "	: AFR, TRK	34,2%
VI. 12 "	: PLS	31,5%

Tabelle 10: Die Reihenfolge der einzelnen Variablen nach ihrer Häufigkeit in den Faktoren.

Die nächste Darstellung sagt mehr von den Variablen aus. Sie berücksichtigt die Höhe der Ladungen und bezeichnet wiederum eine Reihenfolge der einzelnen Variablen im Hinblick auf die Summe der Ladungen von Meßgrößen zu dem Verhältnis der Häufigkeit derselben. Anders gesagt: sie stuft die Variablen nach der durchschnittlichen Größe der Ladungen ein (Summe - Häufigkeitsquotient).

I. 7 Punkte:	EDB, EDO
II. 6,6 "	: RRD
III. 6,5 "	: EDS, RRS, PLS
IV. 6,4 "	: DER
V. 6,3 "	: FAB
VI. 6,1 "	: FGS, TRK
VII. 5,6 "	: FSO, DEL
VIII. 5,5 "	: FLB
IX. 5,4 "	: DEV
X. 5,3 "	: AFR

Tabelle 11: Die Reihenfolge der einzelnen Variablen nach der durchschnittlichen Größe der Ladungen.

*Die Prozentzahlen geben die beobachtete Häufigkeit gegenüber der höchstmöglichen Häufigkeit an.

B Untersuchungen im Hinblick auf den zeitlichen Ablauf von Faktorenmeßwerten.

In der zweiten Phase dieser Arbeit werden die bereits beschriebenen Faktoren im Hinblick auf ihren zeitlichen Ablauf während einer Kur untersucht und verglichen. Da die Faktoren als hypothetische Größe hinter den Variablen stehen, werden die Schwankungen der einzelnen Meßgrößen im entsprechenden Faktor wiedergespiegelt. Man beobachtete die Oszillationen von Faktoren während der 28 Kurtage und beschreibt deren quantitative Änderungen durch die Faktorenmeßwerte.*

Es ergibt sich nun die Frage, ob Zeitabschnitte mit besonders erhöhten oder herabgesetzten Meßwerten im Verlauf einer Kur auftreten, d.h. ob ein phasenartiger Kurverlauf nachzuweisen ist.

B/1 Methodik

Die Gesamtheit der zur Verfügung stehenden Kurven weist eine hohe Zahl auf. Jeder extrahierte Faktor wurde während der Kur verfolgt, aber nur ein Teil davon "erklärt" optimal die entsprechende Meßgröße, nur ein Teil davon gehört zu "sinnvollen" Faktorenlösungen. Diese werden hier wie es schon vorher geschehen ist, im Hinblick auf die Eigenwerte ausgesucht. Das Vorgehen ist auf Seite 26 bereits geschildert. Die Beschreibung des Inhaltes der Faktoren, deren zeitlicher Ablauf die Kurven darstellen, erfolgte auf Seite 39 - 50.

Um die Untersuchung der Kurven und deren Vergleich ausführen zu können, ist man auf folgende Weise vorgegangen:

- a) zunächst wurde jede einzelne Kurve mit Bezeichnung der Tage, sowie der Meßwerte, auf ein transparentes Detailzeichenpapier übertragen.
- b) Danach hat man auf diese Diagramma eine geglättete Kurve gezeichnet. Sie sollte möglichst genau mit der Grundkurve

*Faktorenmeßwert (F.M.): Kombinierte tägliche Änderungen derjenigen Variablen, aus denen der betreffende Faktor zusammengesetzt ist.

übereinstimmen, aber die kleinen Schwankungen abschneiden.

- c) Das weitere Vorgehen erfolgt durch eine einfache Methode: Die Kurven der einzelnen Faktorenlösungen (3-5 Kurven) werden aufeinandergelegt und gegen eine Lichtquelle betrachtet (Röntgen-Schaukasten). Danach ergibt sich ein Bild, in dem einzelne Kurven allein und auch im Verhältnis zu anderen zu verfolgen sind. Man kann anhand dieses Bildes Bereiche erkennen, in denen die Kurven unterschiedlich große Schwankungen aufweisen und andere Bereiche, in denen sie mittlere oder kleine Werte annehmen. In bestimmten Bereichen überschneiden sich die einzelnen Kurven und bilden so "Knotenpunkte". Mit zwei Hüllkurven läßt sich dieser Verlauf nach oben und unten begrenzen. Diese begrenzenden Konturlinien des Bildes aller Kurven einer Lösung kennzeichnen dann immer die - dem einzelnen Kurtag entsprechenden - Höchstwerte. Eine dieser 2 Linien verläuft im positiven die andere hauptsächlich im negativen Bereich. Man erhält dadurch ein - um die horizontale Achse verlaufendes - streifenförmiges Gebilde, dessen Einschnürungen (mittlere oder kleine Schwankungen) und Ausbuchtungen (große Schwankungen) für die Lösung charakteristisch sind. Diese Abschnitte eines Kurablaufes hat man durch senkrechte Linien an den Stellen der Einschnürungen getrennt und im Verhältnis zu den Kurtagen betrachtet. Um die genannten übereinander projizierten Kurven zu veranschaulichen, wurden sie photographiert. Sie erscheinen in Abbildung 10-18 (Anhang).

Bei der Beschreibung der folgenden Faktorenlösungen bzw. deren Kurven, werden prinzipiell berücksichtigt:

- a) die Kurtage mit Knotenpunktbildung, d. h. Tage mit herabgesetzten Werten,
- b) die Dauer der einzelnen Zeitabschnitte,
- c) die Tage an denen die Kurven maximale Werte annehmen.

B/2 Beschreibung der einzelnen Kurven

A6W/IV: Wenn man die vier Kurven der Lösungen gemeinsam (aufeinander projiziert) betrachtet, ergeben sich am 7., 13. und 21. Tag übereinstimmende Punkte, an denen zumindestens 3 Kurven mittlere oder kleine Werte* annehmen. Diese Tage bestimmen 4 Phasen, deren einzelne Dauer approximative 7 Tage sind.

Das Maximum der einzelnen Lösungen befindet sich in der ersten Kurwoche (4.-5. Tag). Große Schwankungen** treten aber auch in der 2. Kurhälfte auf (16.-17. Tag). Es sei noch darauf hingewiesen, daß im 1. und 2. Faktor ein 5-Tagerhythmus zu beobachten ist. Die Knotenpunkte (gemeinsame niedrige Werte) dieser beiden Faktoren treten am 7., 12., 17. und 22. (27.) Tag auf. Der 4. Faktor weist auch einen 5-Tagerhythmus auf, allerdings etwas vorverlegt, 5., 10., 20., 25. Tag. Bei allen vier Kurven ist bemerkbar, daß die Schwankungen mit zunehmenden Tagen der Kur seltener geworden sind und daß zwischen dem 23. und 28. Tag eine relativ breite Schlußwelle liegt.

B6H/IV: Die "Einschnürungen" am Gesamtbild der 4 Faktoren entsprechen den 4., 11., 21. Tag. Sie trennen 4 "Aus-buchtungen" bzw. 4 Phasen unterschiedlicher Dauer voneinander. Die hohen Anfangswerte der Diagramme nehmen bis zum 4. Tag ab (1. Phase). Die Schwankungen in der zweiten (4.-11. Tag) und in der vierten (21.-28. Tag) Phase sind annähernd im gleichen Bereich (± 200 F.M.) Die maximalen Schwankungen aller Kurven der Lösung treten in der dritten Phase (11.-21. Tag) auf. Auch hier kann eine Normalisierung nicht ausgeschlossen werden.

K5P/III: Hier wurde der zeitliche Ablauf von 3 Faktoren verfolgt. Auch an dem Bild der übereinanderphotographierten Kurven wird nach Knotenpunkten gesucht. Sie treten am 3., 9., 12., 19. und 23. Tag entsprechend auf und bestimmen Kurabschnitte von 3, 6, 3, 7 und 4 Tagen.

*Kleine Meßwerte: ± 75 F.M. (Faktorenmeßwert)

** Große Schwankungen: 150-225 F.M.

Die Schwankungen der Meßwerte sind an allen Kurven klein (unter ± 75 F.M.). Das Maximum der Schwankungen der einzelnen Kurven tritt um die Kurmitte auf.

F6H/V: Die 5 übereinander projizierten Kurven der Faktorenlösungen lassen gemeinsam herabgesetzte Werte nur an 2 Stellen ("Einschnürungedes Gesamtbildes"), nämlich am 7. und 21. Tag erkennen. Diese Stellen markieren die Grenzen der 3 Phasen. Der erste und der dritte Zeitabschnitt beträgt 7 Tage, der zweite 14 Tage.

Anhand des übereinander projizierten Bildes der Kurven vom I., II. und IV. Faktor läßt sich am 14. Kurtag dieser zweite Kurabschnitt auf weitere zwei siebentägige Phasen aufteilen. Das Maximum der einzelnen Kurven kommt in der 2. Kurphase vor (15.-20. Tag). Nach anfänglichen großen Werten befinden sich kleinere Schwankungen am Kurende.

W3M/III: Bei Betrachten der drei Kurven - auf bereits erwähnte Weise - ergeben sich als Tage mit herabgesetzten Faktorenmesswerten: der 1., 3., 7., 10., 14., 18., 23. und 26. Tag. Die Hüllkurven begrenzen diesmal Schwankungen im Bereich der kleinen Meßwerte. Diese Schwankungen sind annähernd gleich groß, so daß man hier über ein Maximum der Kurven nicht sprechen kann.

Beim Betrachten des von den Hüllkurven begrenzten Gebildes ist es möglich, außer dem genannten Rhythmus einen darüber geordneten Sekundärrhythmus zu erkennen. Anders gesagt, der Kurablauf kann auf 3 Phasen aufgeteilt werden, in denen der genannte, schnellere Rhythmus schon eingeschlossen ist. Auf der Abbildung ist der Beginn dieser Abschnitte mit "A", "B", "C" bezeichnet.

1. Phase: 1. - 10. Tag "A"

2. Phase: 10. - 18. Tag "B"

3. Phase: 18. - 28. Tag "C"

In der 1. Phase (A-B) und in der 3. Phase (C-Kurende) sind die Schwankungen größer als in der zweiten Phase. Das Maximum der einzelnen Faktoren befindet sich in der 1. Phase,

In der zweiten werden kleinere Meßwerte dargestellt und in der dritten nehmen die Meßwerte wieder zu und erreichen ein zweites mal ihr Maximum.

04H/IV: Auch an dieser Faktorenlösung ist es möglich, Zeitabschnitte des Kurablaufes zu erkennen. An dem mit Hüllkurven begrenzten Gesamtbild der Kurven lassen sich "Ausbuchtungen" und "Einschnürungen" erkennen, welche Zeitabschnitte mit großen und kleinen Schwankungen entsprechen. Deutlich erwiesen sich 3 Phasen, deren Grenze der 7. und 22. Tag ist, außer dem Anfangs- und Endtag (1. und 28. Tag). Der Ablauf aller Kurven in der 1. Phase (Dauer 7 Tage) zeichnet sich mit besonders hohen Meßwerten* aus. Am Ende des Abschnittes ist ein steiles Fallen der Werte zu beobachten. Während der 2. Phase nehmen sie mit unterschiedlich großen Schwankungen ständig zu. Unmittelbar vor dem Beginn der 3. Phase fallen sie wieder. Im letzten Zeitabschnitt, besonders dem Ende zu, erreichen die Kurven beinahe die maximalen Werte der Lösung. Die rhythmische Wechselfolge der Werte, wie es am 1. Faktor (dickste Linie auf der Photographie) zu sehen ist, läßt sich mit den anderen Faktoren nicht verallgemeinern.

04M/IV: Die Kurven von 4 Faktoren beschreiben die Schwankungen von Faktorenwerten während einer 20-Tagekur. Als Zeitabschnitte kann man die ersten 8 und die zweiten 9 Tage auffassen, trotz der etwas verwischten Grenzpunkte.

Die höchsten Werte der einzelnen Faktoren, bzw. die größte Ausbuchtung tritt in der 1. Kurphase auf (1.-8. Tag). In der zweiten und dritten Phase der Kur sind die Schwankungen kleiner, sie nehmen mittelgroße Werte** an. In der letzten Kurwoche treten kleinere Schwankungen als in den ersten 2 Kurwochen auf.

* über $\pm$ 225 F.M.

** $\pm$ 150-225 F.M.

Außer den aufgezählten 3 Phasen (annäherend ein 8-Tage-rhythmus), läßt sich ein 4- bzw. 4 1/2-Tagerhythmus ab dem 1. Tag des ersten und vierten Faktors und ab dem dritten Tag des zweiten und dritten Faktors erkennen.

S4B/IV: Der Ablauf der Kur wird auch an Hand des Gesamtbildes der Kurven betrachtet. Es zeigt Abschnitte, in denen steigende und fallende Werte in wechselnder Weise erkennbar sind. Man zeichnete - wie schon vorher - über die höchsten Werte der einzelnen Tage die zwei Konturlinien, die fast überall spiegelbildlich laufen. Dann ergeben sich ganz deutlich 2 Einschnürungen und drei Ausbuchtungen, welche die folgenden Phasen bestimmen:

1. Phase 1. - 7. Tag
2. Phase 7. - 21. Tag
3. Phase 21. - 28. Tag

In der ersten und dritten Phase befinden sich mittelgroße Werte. Das Maximum und die größten Schwankungen der Kur sind - der mittleren "Ausbuchtung" entsprechend - im 2. Abschnitt vorhanden.

B7B/IV: Auch in dieser Faktorenlösung lassen sich 2 Zeitabschnitte am projizierten Bild der 4 Kurven erkennen. Die Knotenpunkte, dem 8. und 22. Tag entsprechend, bestimmen 3 Phasen:

1. Phase 1. - 8. Tag
2. Phase 8. - 22. Tag
3. Phase 22. - 28. Tag

In der ersten Phase (sie beträgt 8 Tage) sind hauptsächlich mittelgroße Werte*, die eine fallende Tendenz gegen Ende des ersten Abschnittes aufweist. Die mittlere Phase (14 Tage) weist größere Schwankungen und höchste Werte der Lösung auf. Man kann hier eine steigende Tendenz der Meßwerte verfolgen. Im 3. Zeitabschnitt (die letzten 6 Tage) nehmen die mittelgroßen Werte in Richtung des Kurendes ab. In der letzten Kurwoche treten kleinere Schwankungen als in den ersten 2 Kurphasen auf.

* bis ± 150 F.M.

B/3 Darstellung und Auswertung der Kurphasen

In der folgenden Aufstellung werden noch einmal die Zeitabschnitte aller Lösungen wiedergegeben.

KLU

A6W/IV	1	7	13	21		7	6	8	7
B6H/IV	4	11	21			(4)*	7	10	7
K5P/III	3	9	12	19	24	(3)	6	3	7 5 4
F6H/V	1	7	21				7	14	7
	(1		10		18)**	(10	8	10)	
W3M/III	1	3	7	10	14 18 23 26	3	4	3 4 4 5 3 2	
O4H/IV	1	7	22			7	15	6	
O4M/IV	1	8	17			8	9	(3)	
S4B/IV	1	7	21			7	14	7	
B7B/IV	1	8	22			8	14	6	

Tabelle 12: Zusammenfassung der Zeitabschnitte bei den untersuchten Kurven.

Erläuterung: In der ersten Spalte sind die abgekürzten Bezeichnungen der einzelnen Kurlängsschnittuntersuchungen untereinander aufgeführt. In der zweiten Spalte sind die Tage angegeben, an denen die Kurven aller Faktoren einer KLU herabgesetzte Meßwerte annehmen, die wir als Knotenpunkte bezeichnet haben. Sie stellen die Grenzen*** der Zeitabschnitte dar. Die Zahlen der 3. Spalte geben an, wie viele Tage ein Zeitabschnitt umfaßt.

* Die Nummern in den Klammern beziehen sich auf nicht exakt begrenzbare Kurphasen, werden deshalb zu weiteren Rechnungen und Abbildungen nicht verwendet.

** Der Rhythmus in der Klammer ist sekundär. Deshalb bleibt er in folgenden Überlegungen außer acht.

*** Der Phasenbeginn könnte ebenso von dem Maximumpunkt der "Ausbuchtung" errechnet werden.

Um die aufgeführten Daten der Tabelle 12 vergleichen zu können, werden sie in 2 graphischen Darstellungen abgebildet (Abbildung 5, 6).

Abbildung 5: Man zeichnete die "Knotenpunktage" der einzelnen Lösungen entsprechend der ursprünglichen Reihenfolge, auf eine Tagesskala, um die am häufigsten vorkommenden Zeitabschnitte zu erkennen. Auf der horizontalen Achse sind die 28 Kurstage angegeben. Die Einheiten der senkrechten Achse geben an, wie oft die Zeitabschnitte vorgekommen sind.

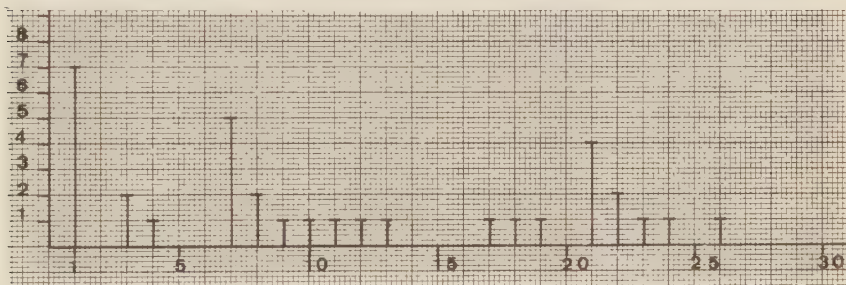


Abbildung 5: Darstellung der Häufigkeit von "Knotenpunkten".

Abbildung 6: Hier wird die absolute Dauer aller Phasen in einem Diagramm eingezeichnet um die am häufigsten vorkommenden Zeitabschnitte darzustellen. Auf der horizontalen Achse werden die in den Kurven bereits vorgekommenen Zeitabschnitte, auf der senkrechten die Häufigkeit der einzelnen Zeitabschnitte angegeben.

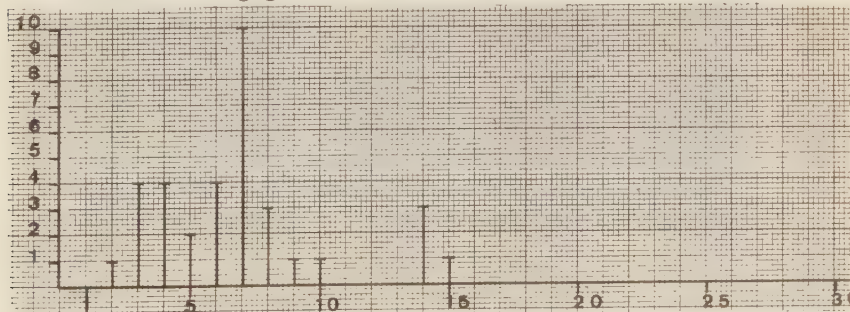


Abbildung 6: Darstellung der Häufigkeit von Kurphasen.

Die Tage bzw. Kurwochen, an denen die Kurven einer Längsschnittuntersuchung große Schwankungen aufweisen, sind ebenfalls zusammengefaßt. Sie erscheinen in der Tabelle 13.

KLU	1-7 Tage	7-14 Tage	14-21 Tage	21-28 Tage
A6W/IV	4-5 "		16-17 "	
B6H/IV	3 "		15-17 "	
K5P/III	5 "		15 "	25 "
F6H/V	3 "		16-18 "	
W3M/III	5 "		20 "	
O4H/IV	3-5 "			25 "
O4M/IV	5-6 "			
S4B/IV	3 "		15 "	
B7B/IV	4-6 "	12-13 "	20 "	

Tabelle 13: Zusammenfassende Darstellung von großen Schwankungen.

Erklärung: Die Tabelle enthält die abgekürzten Bezeichnungen der KLU-en (erste Spalte) und die Tage mit großen Schwankungen (weitere Spalten). Aus der Tabelle ist es ersichtlich, wie häufig die großen Schwankungen in den einzelnen Kurwochen bzw. Kurtagen vorgekommen sind.

In der Abbildung 7 sind diese Daten graphisch dargestellt.

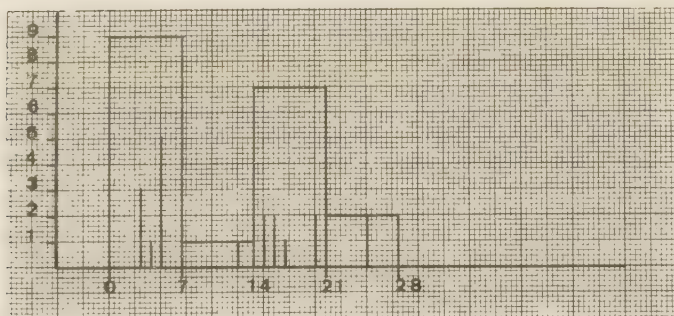


Abbildung 7: Die Verteilung der Häufigkeit der großen Schwankungen in den 4 Kurwochen (Säule) bzw. in den Kurtagen (senkrechte Linien in den Säulen).

B/4 Nebenbefund (Reaktionsprognose)

Aus der Darstellung der Häufigkeit überdurchschnittlicher Schwankungen ist ersichtlich, daß die meisten Kurven zwei und zwar in der ersten und in der dritten Kurwoche entsprechend je einen Gipfel aufweisen. Dazu ergibt sich aus der Beschreibung der Kurven, daß diese überdurchschnittlichen Schwankungen durch unterschiedlich große Meßwerte hervorgerufen wurden (die meisten Kurven haben nur ein Maximum).

Als Nebenbefund dieser Arbeit wäre von Bedeutung, das Verhältnis dieser Kurvengipfel untereinander zu untersuchen.

Es ergeben sich folgende Fragen:

- a) Sind diese Schwankungen gleich groß oder nehmen sie unterschiedlich große Werte an?
- b) Ist es möglich, aus der Größe der ersten überdurchschnittlichen Schwankung auf die Größe der zweiten zu schließen?
- c) Ist es möglich aus der Größe der ersten Schwankung auf das zeitliche Auftreten der zweiten zu schließen?

Die Anfertigung einer Zusammenfassung der großen Schwankungen, bzw. des Maximums der KLU-en im Hinblick auf das Verhältnis der beiden zueinander sowie ihr zeitliches Auftreten läßt einige Gesetzmäßigkeiten erkennen, bzw. die obengenannten Fragen beantworten.

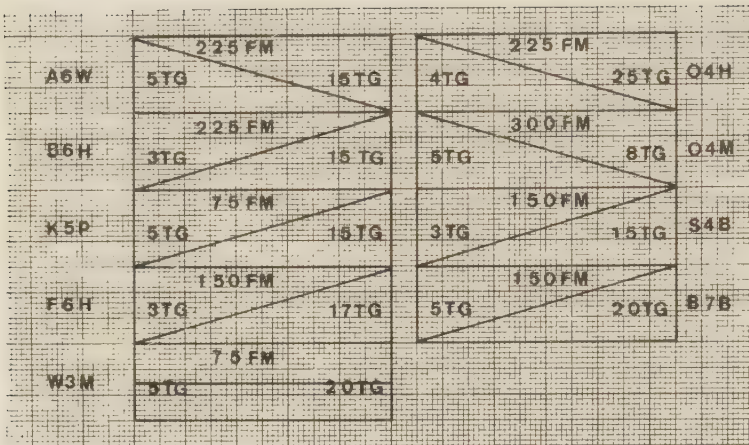


Abbildung 8: Darstellung der Größenverhältnisse der großen Schwankungen von den einzelnen Längsschnittuntersuchungen.

Erläuterung: In der Abbildung wird für jede KLU ein Kästchen bestimmt. Ist die zweite Schwankung kleiner als die erste, d. h. das Maximum befindet sich in der ersten Kurwoche, zeichnet man einen fallenden Keil in das betreffende Kästchen, im umgekehrten Falle einen steigenden Keil und im Falle gleich großer Schwankungen einen horizontal liegenden Streifen. Die Zahlen in der Abbildung geben das Vergleichsniveau in Faktorenmesswerten ausgedrückt, sowie die Zeit des Auftretens (Tag) an.

- Aus der Darstellung ist ersichtlich, daß die überdurchschnittlichen Schwankungen innerhalb einer Längsschnittuntersuchung unterschiedliche Größen aufweisen.
- Auf Grund der vorhandenen Untersuchungen ist es möglich, aus den anfänglichen Schwankungen auf die weitere Oscillation der Kurven zu schließen.
- Aus der Größe der anfänglichen Schwankungen ist es nicht möglich, auf das zeitliche Auftreten der weiteren Schwankungen zu schließen (auf Grund dieses Untersuchungsmaterials).

IV. ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

1. Jede Variablengruppe und jede Variable ist in den Faktoren vertreten.
2. Die Häufigkeit des Auftretens der Variablen (nicht signifikant) und Variablengruppen (signifikant auf $P = 0,005$ Niveau) ist unterschiedlich. Auf Grund dessen lassen sie sich in Reihenfolgen einordnen.
3. Ein Indikator für die Veränderungen der Meßwerte konnte aus dem Untersuchungsgut mit den angewandten Methoden nicht extrahiert werden.
4. Am zeitlichen Ablauf von Faktorenwerten war es möglich, Zeitabschnitte mit großen und herabgesetzten Werten zu bestimmen und einen phasenhaften Ablauf zu erkennen.
5. Es konnte festgestellt werden, daß die Zeitabschnitte von 7 Tagen im Verhältnis zu Zeitabschnitten anderer Dauer häufiger beobachtet wurden (keine signifikanten Ergebnisse).
6. Weiterhin konnte man feststellen, daß die Kurven am 4., 5., 6. sowie am 15., 16., 17. Tag große und am 7. und 21. Tag kleine Werte häufiger als an anderen Tagen annehmen.

V. DISKUSSION

Bei der Besprechung der Ergebnisse soll versucht werden, die im I. Kapitel aufgeführten Fragen zu beantworten, bzw. die für den Kurablauf gültigen Gesetzmäßigkeiten zu erkennen und diese, ähnlichen Ergebnissen anderer Autoren gegenüber stellen. Der erste Fragenkomplex richtet sich auf die Variablen mit denen der Kurablauf beobachtet wurde.

A Indikator des Kurablaufes

Auf Grund der Ergebnisse dieser Arbeit läßt sich sagen, daß alle beobachteten Größen kurbedingte Änderungen aufweisen. Jede Variable wurde in den Faktoren vorgefunden. Mit anderen Worten: es sind alle einzelnen Größen geeignet, Veränderungen des Organismus während einer Kur (z.B. Kurkrise) anzuzeigen. Diese Eigenschaft der Meßgrößen ist wahrscheinlich unterschiedlich. Möglicherweise gibt es Variablen, welche primär auf die Kur und andere, welche auf Veränderungen dieser "primären Variablen" reagieren.

Auf Grund der Häufigkeitsverteilung der Variablen in den Faktoren sowie der Literaturangaben ist es gerechtfertigt, diese Hypothese aufzustellen. Die Frage, ob es eine solche "primäre Meßgröße" oder ob es eine Kombination aus der Reihe der untersuchten Größen gibt, welche als der beste Indikator des Kurablaufes dienen könnte, läßt sich nur zum Teil beantworten. Aus dem vorhandenen Material mit den angewandten Methoden war es nicht möglich, solche Indikatoren zu bestimmen. Ebenso war es nicht möglich, das Gegenteil statistisch zu beweisen, da sich die Ergebnisse im Bereich des Zufälligen befinden. Damit bleibt die Frage offen. Jedoch sollte man auch über nicht signifikante Ergebnisse Überlegungen anstellen.

Nach unseren Untersuchungen, übereinstimmend mit der Literatur, wird den Messungen an der Haut eine besondere Rolle zugeschrieben. Wenn man die Balneotherapie - wie allgemein

angenommen wird - (P a l m e (53), S c h m i d t - K e s -
s e n (55)) als eine Form der Reiztherapie auffaßt, ist
die Haut der wichtigste Empfänger der kurbedingten Reize
(K o w a r s c h i k (54)). Auf bekanntem humoralen
(Freisetzung v. lok. Hormonen und Transport über die
Blutbahn) und neuralen (Synzyzien) Wege sowie durch das
endokrine System beeinflußt sie das vegetative System und
verändert ihr physiologisches Verhalten, der Reaktionsant-
wort höherer Zentren (Zwischenhirn-Hypophysensystem) ent-
sprechend, als ein Teil der Umstimmung des gesamten
Organismus. Nach M ü l l e r ist die Haut das wichtigste
Sinnesorgan des vegetativen Systems. "Reflektorisch nimmt
sie selbst wieder an allen Veränderungen im Vegetativum
teil, sowohl in Bezug auf die vegetative Gesamteinstellung,
als auf regionale Vorgänge (d e C r i n i s , B o e h m ,
A c k e r m a n n , H e a d , W ü n s c h e , S c h n e i -
u e r , D i l t t m a r , v. S t a a , H a n s a u , R o u a -
n e t .)" (Zitat nach S e n i n g e r und v. W e c k b e -
c k e r (17)). An den Messungen der Haut spiegelt sich also
- mindestens teilweise - der Zustand des vegetativen Systems
wider. Der Zustand des Vegetativums ist aber gleichzeitig
- wie bekannt - von zahlreichen anderen Momenten abhängig,
welche indirekt die Messungen an der Haut verändern. So ist
es also verständlich, daß die kurbedingten Änderungen des
Vegetativums aus den "Hautgrößen" nicht differenziert in
Erscheinung treten. Ähnliche Überlegungen gelten auch für
die anderen Variablen.

Die Größen aus der Gruppe "psychisches Verhalten" sowie
aus dem Blutdruck besitzen auf Grund der vorhandenen Unter-
suchungen weitere Bedeutung. Die kurbedingten Änderungen
des psychischen Verhaltens des Patienten sind seit langem
qualitativ bekannt, ebenso die ausgedehnte, von der Kur
unabhängige Beeinflussungsmöglichkeit auf Schlaf, Gemüts-
verfassung- und Stimmungslage, körperliches Allgemeinbefinden
sowie lokale Beschwerden. Daß diese Variablen bei unseren
Untersuchungen eine größere Bedeutung bekamen wie z.B. PLS.

oder AFR. liegt u.a. daran, daß sie mit 4 Variablen vertreten sind.

Auch der Blutdruck allein sagt nicht viel über Kureinflüsse aus. Zahlreiche Einflüsse erzeugen eine Erhöhung des Blutdruckes, aus der man nicht auf den auslösenden Effekt schließen kann. "Im Blutdruck allein erscheinen die Reaktionen monoton" sagt G o l l e n h o f e n (60). "Der Blutdruck unterliegt stimmungsmäßigen Einflüssen... Die Höhe des Blutdruckes weist stimmungsspezifische Parallelen auf", schreibt O s w a l d (35).

Die Pulsfrequenz bezeichnet J u n g m a n n als für die Kreislaufbeobachtung altbekannte Methode, doch übereinstimmend mit unseren Untersuchungen nicht als best geeigneten Indikator für den Kurablauf. Nach seinen Untersuchungen zeigt die Pulsfrequenz unterschiedliche Reaktionen auf physikalische Reize (z.B. Kälte- oder Wärmegüsse) bei Jungen und Alten, bei Gesunden und Kranken. Zu ähnlichen Schlüssen kam auch W i n t e r n i t z (Zitat nach J u n g m a n n (12)).

"Ein häufig registriertes Symptom ist die Atemfrequenz. Sie ist ein sehr empfindlicher Parameter, vielleicht der störbarste überhaupt" (J u n g m a n n (12)). Mit unseren Ergebnissen übereinstimmend, berichtet er, daß diese Größe allein nicht viel über Kureinflüsse aussagt, wenn sie nicht vor der Kur grob pathologisch verändert war. "Sie wird aber wichtig und hat sich praktisch bewährt in Verbindung mit einer Registrierung der Pulsfrequenz." (H i l d e b r a n d t (21)). Der Puls-Atemquotient wurde wie schon gesagt, (siehe Seite) aus Arbeiten von H i l d e b r a n d t bekannt (8, 21, 30, 33, 58). Er ist ein wichtiger Indikator für den Kreislauf in einem sehr umfassenden Sinn (G o l l e n h o f e n (60)). In unserer Arbeit wurde lediglich die Kombination der beiden Variablen verfolgt, da Quotienten in die Faktorenanalyse nicht hineingenommen werden können (B l o h m k e (22)).

Die schon erwähnten Überlegungen gelten auch für die Körpertemperatur. Abgesehen von zahlreichen endogenen und exogenen Einflußgrößen, welche die Körpertemperatur unabhängig von der Kur zu beeinflussen vermögen, muß mit den individuellen monatlichen Schwankungen weiblicher Patienten gerechnet werden.

Zusammenfassend ergibt sich, daß die verwendeten Variablen möglicherweise Unterschiede im Hinblick auf die Aussagekraft für den Kurablauf aufweisen, doch kann man nicht aus den Veränderungen der einzelnen Größen auf den Kurablauf schließen, da die Variablen von zahlreichen, von der Kur unabhängigen Komponenten beeinflusst werden.

Auf Grund dieser Überlegung gelangten wir zu dem Schluß, daß man auf eine mehrdimensionale Änderung des menschlichen Organismus achten soll, aus der man die Wirkung einer Kur differenzieren kann. Solche mehrdimensionalen Änderungen sind in den hypothetischen Größen in Faktoren unserer Arbeit zusammengefaßt. Die Beurteilung der praktischen Bedeutung der einzelnen Faktoren für den Kurablauf bleibt für weitere Arbeiten offen.

B Die Kurphasen

Der zweite Teil dieser Arbeit befaßt sich mit dem Kurablauf und stellt die Aufgabe nach allgemeingültigen Zeitabschnitten einer Kur zu suchen und diese möglichst genau zu beschreiben. Bei den Untersuchungen dieser Arbeit konnten an allen vorhandenen Kurven Zeitabschnitte mit großen und herabgesetzten Meßwerten gefunden werden. So konnte auch auf Grund dieser Arbeit die alte Erfahrung der Kurärzte, "daß der Organismus auch auf die komplexe Reizkonstellation der Kurbehandlung in einer gewissen zeitlichen Ordnung reagiert" (H i l d e b r a n d t (58)) belegt werden. Die Erkenntnis, daß der Reiz einer Kur (z.B. Klima-, Bäder- oder Trinkkur) von der Seite des Organismus nicht in einer linearen, sondern in rhythmischen Reaktionsphasen beantwortet wird, muß heute als eine Gesetzmäßigkeit im Rahmen des Kurablaufes angenommen werden.

Der phasenhafte Kurablauf ist in zahlreichen Arbeiten dargelegt worden, u. a. H a l h u b e r , I n a m a , S c h o l l i n g , S i l l e r (38); H e n t s c h e l (31), H i l d e b r a n d t (7,8,21,27,30,33,58); I n a m a (20); Wiewohl in der Literatur übereinstimmend für den phasenhaften und gegen den kontinuierlichen Kurablauf entschieden wird, so unterschiedlich sind die Angaben über die Zeitabschnitte, welche in diesen Arbeiten als Periodendauer angegeben werden.

In der vorhandenen Arbeit konnte ein 7-Tagerhythmus häufiger als andere nachgewiesen werden. Wir fanden Zeitabschnitte von etwa 7 Tagen und auch das Auftreten deren ganzzahligen Vielfachen 7, 14, 21. Die Periodendauer wurde von H i l d e b r a n d t (27) zunächst mit etwa 10 Tagen angenommen. Bei seinen späteren Untersuchungen mit verfeinerten Methoden zeigten sich 7-Tagerhythmen am häufigsten (z.B. beim mittleren Verlauf des Grundumsatzes, der Rektaltemperatur, Pulsfrequenz, täglicher Schrittzahl während 4-wöchiger CO₂-Badekuren).

H i l d e b r a n d t (58) schreibt: "Nach zahlreichen Arbeiten über periodische Reaktionsabläufe ergab sich, daß eine ganz bestimmte Periodendauer bevorzugt wird, wenn der Organismus auf Reize (pathol. Noxen oder auch Bad) reagiert, deren Stärke eine bestimmte Schwelle überschreitet; vor allem dominieren dabei etwa 7-tägige Perioden; aber auch deren Multiple, also 7, 14, 21, 28, kommen gehäuft vor.

S c h e r f (58*) und seine Mitarbeiter fanden ebenfalls eine 7-tägige Periodik bei der Untersuchung der Umformungszeit des Herzens im Verlaufe von CO₂-Badekuren.

H a l h u b e r , K. I n a m a , W. S c h o l l i n g , K. S i l l e r (38) gaben in einer gemeinsamen Arbeit über Verlaufsbeobachtungen an Hypertonikern kurbedingte Änderungen (RR-Senkung) in 7- bzw. 14-tägigen Zeitabschnitten an. J u n g m a n n (40) fand bei Fastenkuren in Schloß Warnsdorf einen annähernden 7-Tagerhythmus bei Veränderungen der

*Zitat nach H i l d e b r a n d t (58)

Blutbestandteile und der Leistungsfähigkeit.

Ähnliche Zeitabschnitte beschrieb H e n t s c h e l (1) bei Kreislaufbeobachtungen in Bad Nauheim.

Auf einen langwelligen, etwa 3-wöchigen Rhythmus weisen H. E n g e l s r e i t e r , H. S c h m i d , M. S p i e l b e r g e r , W. T e i c h m a n n (14) bei Untersuchungen der Uropepsinausscheidung während einer hydrotherapeutischen Kur in Bad Wörishofen hin.

Die Krisentage, an denen bei unseren Untersuchungen große Faktorenmeßwerte beschrieben worden waren, befinden sich am Ende der ersten und am Anfang der dritten Kurwoche. Folgende Tabelle, die Krisentage anderer Autoren zusammengefaßt, sei zum Vergleich aufgeführt.

Franke (26)	8.-12. Tag	15.-19. Tag
Gehlken Zitat		
M. Mehler (42))	7. "	21. "
Halhuber,		
Inama,		
Scholing,		
Siller (38)		2. Woche 3. Woche
Hentschel (1)	6.- 9. "	"
Hildebrandt (27,8)	10. "	" 20. "
Jungmann (25)	6.-10. "	17.-22. "
Sugiyama (11)	6.- 7. "	"

Tabelle 14: Kurkrisentage der einzelnen Untersucher

Zum Abschluß dieser Arbeit sei nochmals betont, daß auf Grund des vorhandenen Datengutes (unterschiedlicher Kuren) nur auf die allgemeine unspezifische Kurwirkung Aussagen gemacht werden können. Deshalb ist die Möglichkeit gegeben, diese Ergebnisse zu verallgemeinern. Die unterschiedlichen Merkmale der verschiedenen Kuren wurden durch die verwendeten Methoden nicht erfasst, so daß man nicht mehr von der spezifischen Wirkung einer bestimmten Kur an Patienten

sprechen kann, sondern verallgemeinernd vor allem die Wirkung eines Milieuwechsels mit geregelter Tagesablauf in natürlicher Umgebung (der Kurkomplex im weitesten Sinne betrachtet).

Demnach könnten wir annehmen, daß der einfache Milieuwechsel zu phasenhaft ablaufenden Änderungen des Vegetativums führt. Zu ähnlichen Folgerungen gelangte H i l l e (37) auf Grund seiner Untersuchungen an Gesunden bei einem sechswöchigen Milieuwechsel. Auf Grund unserer Ergebnisse läßt sich eine Hypothese über den Ablauf der Reaktionsantwort des Vegetativums auf die Reize eines Milieuwechsels folgendermaßen aufstellen:

Der Reiz eines Milieuwechsels auf den menschlichen Organismus verändert den Rhythmus des Tagesablaufes zahlreicher vegetativer Funktionen und führt in einem vierwöchigen Zeitabschnitt zweimal zu überdurchschnittlichen Schwankungen, was einer sympathikotonen Reaktionslage des Organismus entspricht und in der Balneologie mit dem konventionellen Ausdruck "Bäder- oder Kurreaktion" am häufigsten beschrieben wird. Die genannten Veränderungen sind in einem 7-tägigen Rhythmus eingeschlossen.

Weiter kann angenommen werden, daß die vegetative Ausgangslage (die Größe der anfänglichen Schwankungen) eine gewisse prognostische Bedeutung für den weiteren Kurablauf besitzt. Diese Behauptungen lassen sich graphisch darstellen. So ergibt sich eine hypothetische Kurve für den Milieuwechsel.

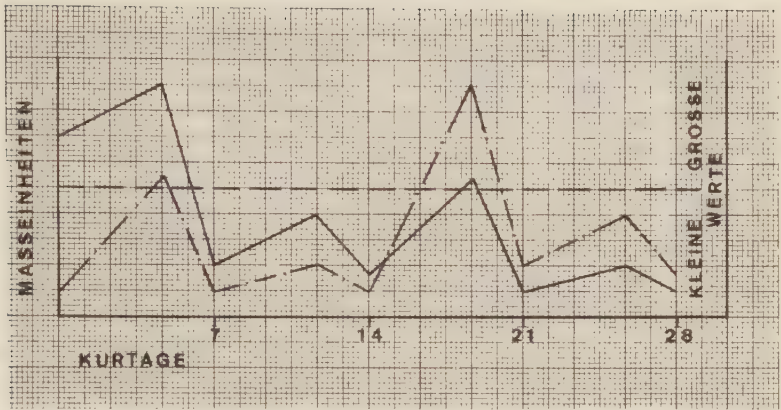


Abbildung 9: Hypothetische Kurve des vegetativen Reaktionsablaufes bei Milieuwechsel

Erläuterung: "A" Typ. (—) Kurve mit großen anfänglichen Schwankungen

"B" Typ. (---) Kurve mit kleinen anfänglichen Schwankungen.

C Praktische Bedeutung der Untersuchungen

Die praktische Bedeutung der vorliegenden Untersuchungen liegt erstens darin, daß wahrscheinlich ganz allgemein der Milieuwechsel Veränderungen in der vegetativen Gesamtsituation verursachen kann, welche nicht als Folge von Einwirkungen des Kurmittels angesehen werden sollen; zweitens, daß wahrscheinlich durch ähnliche statistische Arbeiten die Möglichkeit gegeben ist, ein geeignetes Vergleichsniveau für die Erforschung verschiedener Kurmittel zu finden und dadurch die schwierige Aufgabe, Vergleichskollektiven aufzustellen, überbrückt werden kann; drittens sollten die genannten Veränderungen durch Milieuwechsel in ihrer Wirkung auf Gesunde und Kranke auch in anderen Gebieten der Medizin außerhalb der Balneologie mehr Beachtung finden.

Einige Beispiele: In der Sportmedizin könnte die Beurteilung der Leistung von Sportlern verstärkt und dem Aspekt der wahrscheinlichen periodischen Veränderungen des Vegetativums infolge des Milieuwechsels durch die Anreise zu Wettkämpfen gesehen werden.

Ähnlichen Situationen gegenüber befinden wir uns auf dem Gebiet der Arbeitsmedizin sowie bei der Beurteilung längerer Reisen oder der Belastungen im Rahmen des Wehrdienstes. Bei der objektiven Wertung von Beschwerden bei Patienten während stationärer Krankenhausbehandlung in den ersten zwei bis drei Wochen, sowie bei der Beurteilung des Erfolges medikamentöser Therapie während dieser Zeit spielt möglicherweise der Milieuwechsel ebenfalls eine gewisse Rolle. Wie weit sich die oben genannten phasenhaften Änderungen auf das Vegetativum eines Kranken übertragen lassen, deren Reaktionsabläufe einerseits den pathologischen Zustand ihres Organismus selbst zu kompensieren versuchen, andererseits aber auch durch iatrogene Medikation beeinflusst sind, verbleibt als offenes Problem weiteren Untersuchungen.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit läßt sich in folgende Punkte zusammenfassen:

1. Das Untersuchungsgut der vorhandenen Arbeit setzte sich aus Faktorenlösungen (2-5 Faktoren) zusammen, welche mit Hilfe eines Computers aus den Meßergebnissen von 10 Kurlängsschnittuntersuchungen errechnet wurden. Unter Kurlängsschnittuntersuchungen (KIU) verstehen wir eine Untersuchungsmethode: Mittels Befragungen (I-IV subjektive Variablen) an Hand von einfachen physiologischen und psychophysischen Testen (V-XV objektive Variablen) wird innerhalb einer bestimmten Zeit (28 Kurtage) ein Patientenkollektiv (50-120 Kurgäste) beobachtet.

2. Wir erwarteten aus der Untersuchung der Faktorenlösungen eine Variable bzw. eine Kombination von Meßgrößen zu finden, welche als bevorzugter Indikator eines Kurablaufes dienen konnte, sowie aus den Untersuchungen des zeitlichen Ablaufes von Faktorenmeßwerten allgemein gültige Regeln über die Kurperiodik zu ermitteln.

3. Zunächst erfolgte das Ordnen und Reduzieren des Datengutes nach geeigneter Methode, anschließend die Untersuchung der Faktoren im Hinblick auf die Faktorenladungen.

4. Wir bildeten aus den Variablen - auf Grund der hohen Korrelation der Meßgrößen untereinander - sogenannte Variablengruppen. Es ergab sich, daß die Variablengruppen in den Faktoren mit signifikant unterschiedlicher Häufigkeit auftraten.

An erster Stelle stand die Gruppe des Dermographismus, sowie die der subjektiven Befindensangaben; es folgte die Gruppe der elektrodermatographischen Messungen, sowie die Blutdruckgruppe.

Zum Schluß der Aufstellung lagen die Einzelmeßgrößen Puls, Atemfrequenz, Temperatur rektal.

5. Bei der Untersuchung der Häufigkeit von Kombinationen zweier Variablen in den Faktoren war es ebenfalls möglich, eine Reihenfolge aufzustellen. Die Gruppe der subjektiven Befindensangaben mit der Gruppe von Blutdruck sowie mit der Gruppe des Dermographismus zeigten sich als die am häufigsten aufgetretenen Paare. Die für diese Reihenfolge zugrundeliegenden Unterschiede erwiesen sich als statistisch nicht signifikant.

6. Die Kombinationen von drei oder mehreren Variablengruppen bewegten sich praktisch im gleichen Häufigkeitsbereich, so daß man von einem unterschiedlichen Auftreten in den Faktoren nicht sprechen kann.

7. Durch die Untersuchung der Häufigkeit einzelner Meßgrößen in den Faktoren konnte festgestellt werden, daß aus der Gruppe des Dermographismus die Meßgröße "Dermographismus Verweildauer", und aus der Gruppe subjektiver Befindensangaben die Variable "Frage nach Schlaf" am häufigsten reproduziert wurde.

Am Schluß dieser Aufstellung stehen erneut Atemfrequenz, Temperatur rektal, Puls.

8. Schließlich wurde die Reihenfolge der einzelnen Variablen nach der durchschnittlichen Größe der Ladungen aufgestellt.

Demnach befinden sich die Variablen "Elektrodermographismus Brust und Oberschenkel" an erster Stelle und die Meßgröße "Atemfrequenz" an letzter Stelle.

9. Mit Hilfe geeigneter Methoden untersuchten wir den zeitlichen Ablauf von Faktorenmeßwerten. An allen Kurven konnten Zeitabschnitte erkannt werden, in denen die Faktoren kleine und große Werte annahmen. Wir finden am 1., 7., und 21.

Kurtag vorwiegend kleine Faktorenmeßwerte, und stellten während der ersten und dritten Kurwoche große Meßwerte fest.

10. Bei der Untersuchung der absoluten Dauer der vorhandenen Phasen ergab sich am häufigsten ein 7-Tage-Zeitabschnitt.

11. Bei der Untersuchung des Verhaltens der "großen Schwankungen" kamen wir zum Schluß, daß jede Kurve nur einmal während eines Kurverlaufes sehr große Schwankungen aufwies. Es zeigte sich, daß bei hohen anfänglichen Schwankungen während einer Kur im weiteren Verlauf nur mehr niedrige Schwankungen zu erwarten waren und umgekehrt.

Somit erhielten die anfänglichen Schwankungen bei einer Kur eine prognostische Bedeutung.

12. Vorliegender Arbeit lag Datenmaterial unterschiedlicher Kuren zugrunde.

Spezifische Merkmale verschiedener Kuren wurden durch die angewandten Methoden nicht aufgedeckt. Dadurch bezogen sich die Ergebnisse verallgemeinernd auf den Milieuwechsel, den Kurkomplex im weitesten Sinne.

13. Aus den gefundenen Ergebnissen läßt sich schließen, daß sich entweder die spezifischen Wirkungen der verschiedenen in Betracht gezogenen Kurarten in den Variablen der Kurlängsschnittuntersuchungen nicht widerspiegeln oder daß sie überhaupt im Kurablauf eine untergeordnete Rolle spielen.

VII. LITERATURVERZEICHNIS

- Baitsch H. (36) Der vegetative Grundtonus im Bilde des Elektrodermatogramms bei Müttern und Kindern (Acta neuroveg. 1954 S. 516)
- Bajusz E. (31) Über Balneo- und Klimareaktion der Muskeln (Arch. f. physik. Th. 1955 S. 333)
- Blohmke M. (22) Methodisches zur Leistungsprüfung im Rahmen von Kurbehandlungen (Sympson II. Kurverlauf- und Kurerfolgsbeurteilung Bad Wörishofen 1968 S. 42)
- Blohmke M. (49) Hypothesenbildung über Kreislaufreaktionen
Ismail A.H. durch Datenreduktion mittels Faktorenanalyse
Schäfer H. (Zschr. f. Kreislaufforschung 1967 S. 608)
- Bauer (44) Kurlängsschnittuntersuchungen in Buching
Stadler 1967
(Dissertationsarbeit aus dem balneologischen Institut bei der Universität München, Manuskript)
- Dirnagl K. (16) Experimentelle Beiträge zur Kneipptherapie (Herausgeber: Kurverw. Bad Wörishofen 1959)
(19) Funktionsumstellung bei Bäder- u. Klimakuren
(Die Heilkunst 1965, Heft 5)
(29) Die Reaktion der Vasomotoren auf einen hydrotherapeutischen Standardreiz und ihre Abwandlungen durch die Kneippkur
(Rösslerverlag Bad Wörishofen 1955)
- Dirnagl K. (3) Ergebnisse einer Kurlängsschnittunter-
Drexel H. suchung in Bad Wörishofen und deren Vergleich mit anderen Versuchsreihen

- (Symposion II. Kurverlaufs- und Kurerfolgs-
beurteilung Bad Wörishofen 1968 S. 67)
(10) Die objektive Beurteilung von Behand-
lungsergebnissen in der Bäder- und Klimatherapie
(Arch. f. physik. Th. 1968, S. 253)
- Dirnagl K. {15} Experimentelle Untersuchungen über die
Drexel H. Wirkung eines Ortswechsels München-Oberstdorf
Gebhardt W. (Arch. f. physik. Th. 1962 S. 195 Heft 3)
- Dirnagl K. (13) Experimentelle Untersuchungen über die
Götz R. Wirkung von Moorbädern
Müller P. (Mü. Med. Wochenschrift 1956 S. 360)
- Drexel H. (57) Untersuchungen über den Einfluss von
Thermalschwefelbädern auf das Verhalten der
Serumeiweiß-Reaktion bei Rheumatikern
(Mü. Med. Wochenschrift 1953 S. 306)
- Drexel H. (2) Zur Frage der vergleichenden Erfolgsbe-
Dirnagl K. urteilung
(Symposion II. Kurverlauf- und Kurerfolgs-
beurteilung Bad Wörishofen 1968 S. 26)
- Eigelsreiter H. (14) Die Uropepsinausscheidung bei hydro-
Schmid H. therapeutischen Kuren
Spielberger M. (Symposion II. Kurverlauf- und Kurerfolgs-
Teichmann W. beurteilung Bad Wörishofen 1968 S. 80)
- Engelbertz P. (51) Bedeutung des Tagesrhythmus für die
Hildebrandt G. physikalische Therapie
(Arch. f. physik. Th. 1953 S. 160)
- Franke G. (26) Kurreaktion und Witterungseinflüsse
(Arch. f. physik. Th. 1962 S. 205, Heft 2)
- Fraul E.H. (48) Das Programmieren von Rechenautomaten
Franke H.W. (Diagnostik 1969 S. 391)

- Groll W. (50) Der Normalisierende Effekt einer Bäder-
Schnelle K.W. kur auf Blutbild, Blutsenkung und Serumeiweiß
(Rheumatological Congress Istanbul 1959
sept. P. 840)
- Haas J. (52) Untersuchungen über die körperliche
Leistungsfähigkeit des Menschen in einem
tropischen Klima
(Forschungsberichte des Landes Nordrhein-
Westfalen Nr. 1983 S. 16)
- Halhuber M. (38) Verlaufbeobachtungen an Hochdruckkranken
Haus E. durch 9 Monate vor, während und nach einer
Inama K. Klima- Terrainkur in 2000 m Höhe
(Symposion II. Kurgerlaufs- und Kurerfolgs-
beurteilung Bad Wörishofen 1968 S. 120)
- Hayler U. (41) Kurlängsschnittuntersuchungen in Oberst-
dorf im Allgäu unter besonderer Berücksichti-
gung von Klima- und Wettereinflüssen
(Inaugural Dissertation München 1966)
- Hentschel H.D. (1) Verlaufsbeobachtungen bei Kuren mit
CO₂-Sole-Thermalbädern
(Symposion II. Kurverlaufs- und Kurerfolgs-
beurteilung Bad Wörishofen 1968 S. 130)
(56) Bäderwirkungen unter besonderer Berück-
sichtigung der Konsitution
(Zschr. f. Bäder- u. Klimaheilkunde 1960 S 352)
- Heintz R. (60) Arterielle Hypertonie
Losse H. (Georg Thime Verlag 1969 S. 9)
- Hildebrandt G. (7) Biologische Rhythmen und ihre Bedeutung
für die Bäder- u. Klimaheilkunde
(Handbuch der Bäder- u. Klimaheilkunde von
W. Amelung u. A. Evers S. 730, Schattaler
Verlag 1962)

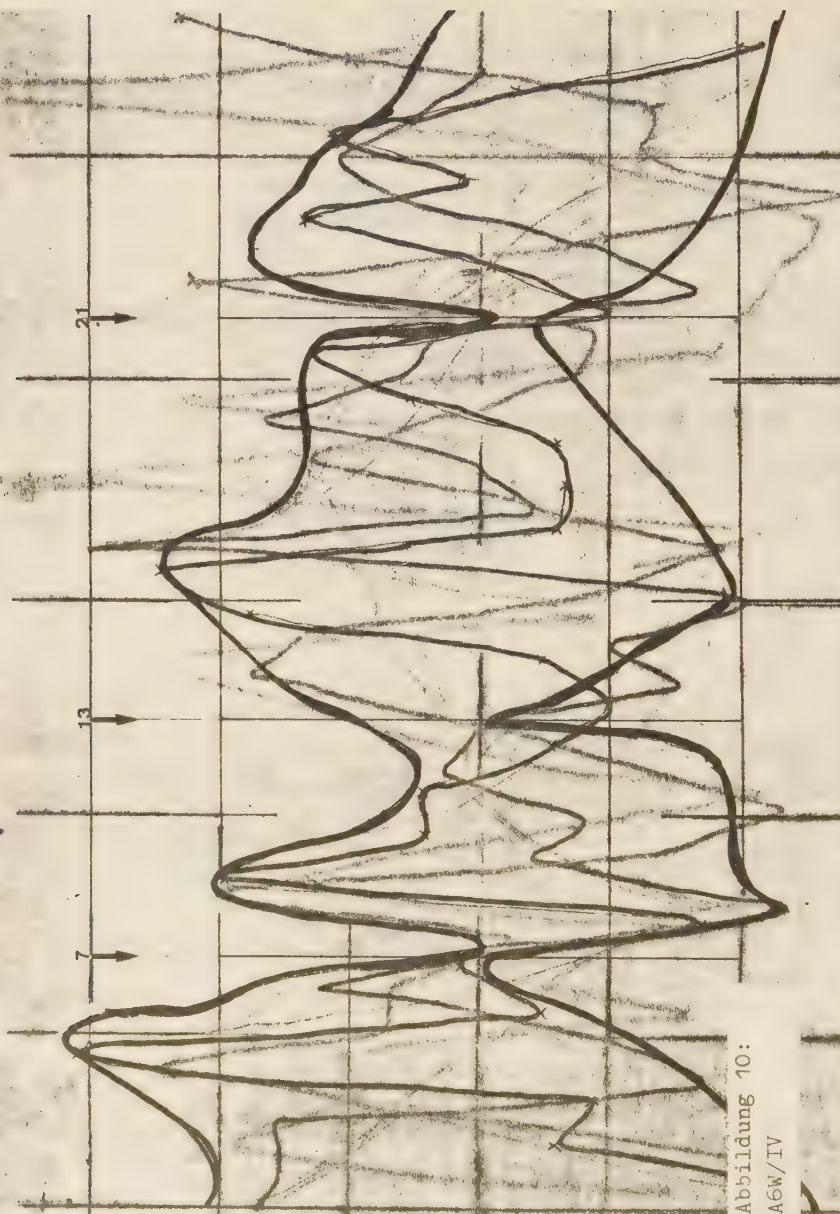
- Hildebrandt G. (8) Reaktionsprognostik in der Balneotherapie
(Arch. f. physik. Th. 1962 S. 39)
(21) Über die balneologische Beeinflussung
der rhythmischen Funktionsordnung von Puls
und Atmung
(Arch. f. physik. Th. 1953 S. 354)
(27) Bäderwirkung auf das vegetative System
(Zschr. f. Bäder- u. Klimaheilkunde 1960 S.333)
(30) Die Bedeutung der rhythmischen Funktions-
ordnung von Puls und Atem für den Badearzt
(Zschr. f. Bäder- u. Klimaheilkunde 1954
S. 7 Band I)
(33) Badekuren und biologische Rhythmen
(Dtsch. Med. Wochenschrift 1954 S. 1404)
(34) Prinzipien der Regulation und ihre
balneotherapeutische Bedeutung
(Arch. f. physik. Th. 1955 S. 415)
(58) Reaktive Perioden im Kurverlauf
(Symposion II. Kurverlaufs- und Kurerfolgs-
beurteilung Bad Wörishofen 1968 S. 135)
- Hille H. (37) Verlaufuntersuchungen an Gesunden bei
einem sechswöchigen Milieuwechsel
(Symposion II. Kurverlaufs- und Kurerfolgs-
beurteilung Bad Wörishofen 1968 S. 149)
- Hittmair A. (5) Zur Nomenklatur und Therapieerfolgsbe-
Günther G. urteilung rheumatischer Erkrankungen
(Zschr. f. Rheumaforschung 1960 S. 46)
- Hofstätter P.R. (39) Quantitative Methoden der Psychologie
Wendt D. (Johann Ambrosius Barth München 1967)
- Inama K. (20) Badereaktions- und Hautwiderstandänder-
ungen elektrodermatographisch gemessen
(Zschr. f. Bäder- u. Klimaheilkunde 1956 S.592)

- Jungmann H. (12) Messungen an Herz, Kreislauf und Atmung
 (Symposion Forschungsmethoden in der Allge-
 meinen Therapie, 4 intern. Kneippärztekong-
 ress Salzburg 1963 S. 17)
 (24) Aklimatisationsprobleme bei Gesunden
 und Kreislaufkranken
 (Arch. f. physik. Th.
 (25) Über die "Kurreaktion" bei reinen Klima-
 kuren
 (Zschr. f. Bäder- u. Klimaheilkunde 1959
 S. 118 Heft 3)
 (40) Verlaufsbeobachtungen bei kombinierten
 Fasten- und Bewegungstherapiekursen
 (Symposion II. Kurverlaufs- und Kurerfolgs-
 beurteilung Bad Wörishofen 1968 S. 152)
- Kowarschik J. (54) Die Wirkung physikalischer Kräfte auf
 das vegetative System
 (Arch. f. physik. Th. 1953 S. 189)
- Luhr K. (32) Objektivierung und Objektivierbarkeit
 des Kurerfolges
 (Arch. f. physik. Th. 1959 S. 3)
- Meissner H.M. (43) Verlauf und Rhythmus einer vierwöchigen
 Kneippkur in Bad Wörishofen
 (Inaugural Dissertation München 1965)
- Mehler H. (42) Klima- und Wettereinflüsse auf Erholungs-
 suchende - untersucht mit Hilfe von Kurlängs-
 schnittuntersuchungen- in VDK. Erholungsheim
 am Christlesee bei Oberstdorf
 (Inaugural Dissertation München 1965)
- Ostwald E. (35) Klinische Untersuchungen über den Ein-
 fluss der Gemütsverfassung auf Blutdruck und
 periphere Durchblutung
 (Med. Klinik 1949 S. 861)

- Palme V. (53) Die Reizstärke verschiedenartiger Bäder
auf das vegetative System
(Arch. f. physik. Th. 1953 S. 170)
- Pfleiderer H. (9) Bioklimatologie
Büttner K. (Lehrbuch der Bäder- u. Klimaheilkunde v.
H. Vogt S. 623, Springer Verlag 1940)
- Primbs (45) Kurlängsschnittuntersuchungen in
Bad Kissingen 1965
(Dissertationsarbeit aus dem balneologischen
Institut der Universität München, Manuscript)
- Regelsberger H. (18) Das Elektrodermatogramm und seine Messung
(Med. Klinik 1949 S. 26)
- Roeser-Bley H. (46) Vergleichende Untersuchungen über Wetter-
einflüsse auf das Befinden und auf physio-
logische Messgrößen bei Kurgästen in ver-
schiedenen bayerischen Kurorten an Hand von
Temperatur und Feuchte sowie des Wetterphasen-
schemas der Bad-Tölzer Arbeitsmethode
(Inaugural Dissertation München 1969)
- Rulffs W. (6) Vergleichende Untersuchungen zur physi-
Dirnagl K. kalischen Behandlungsverfahren beim Zervikal-
Drexel H. syndrom
(Arch. f. physik. Th. 1966 S. 370)
- Selecta (28) Die unbekannte Grösse
(Selecta Nr. 28, 29 Jahrg. IX)
- Senninger A. (17) Veränderungen des neurovegetativen
Weckbecker E. Hauttonus unter der Wirkung der Kneipptherapie
(Mü. Med. Wochenschrift 1953 S. 308)

- Schmidt-Kessen W. (11) Allgemeine Balneotherapie
(Handbuch der Bäder- u. Klimaheilkunde
v. W. Amelung u. A. Evers S. 280)
- (55) Unspezifische Wirkung in der Bäder-
und Klimatherapie
(Zschr. f. Bäder- u. Klimaheilkunde 1960
S. 278)
- Stotz S. (47) Untersuchungen über die Entwicklung
tagesperiodischer Veränderungen des elek-
trischen Hautwiderstandes im Kindesalter
(Inaugural Dissertation München 1961)
- Überla K. (59) Faktorenanalyse
(Springer Verlag 1968)

Abbildungen



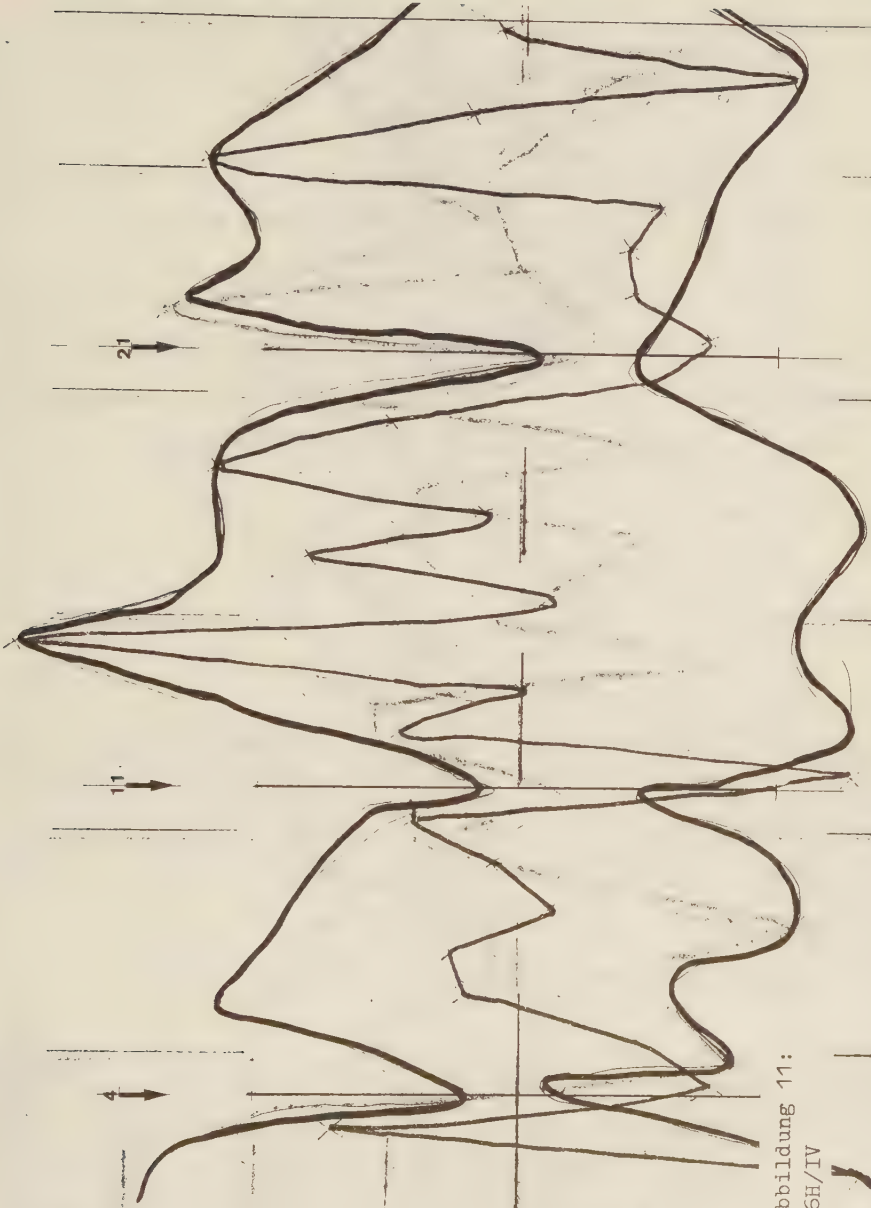


Abbildung 11:
B6H/IV

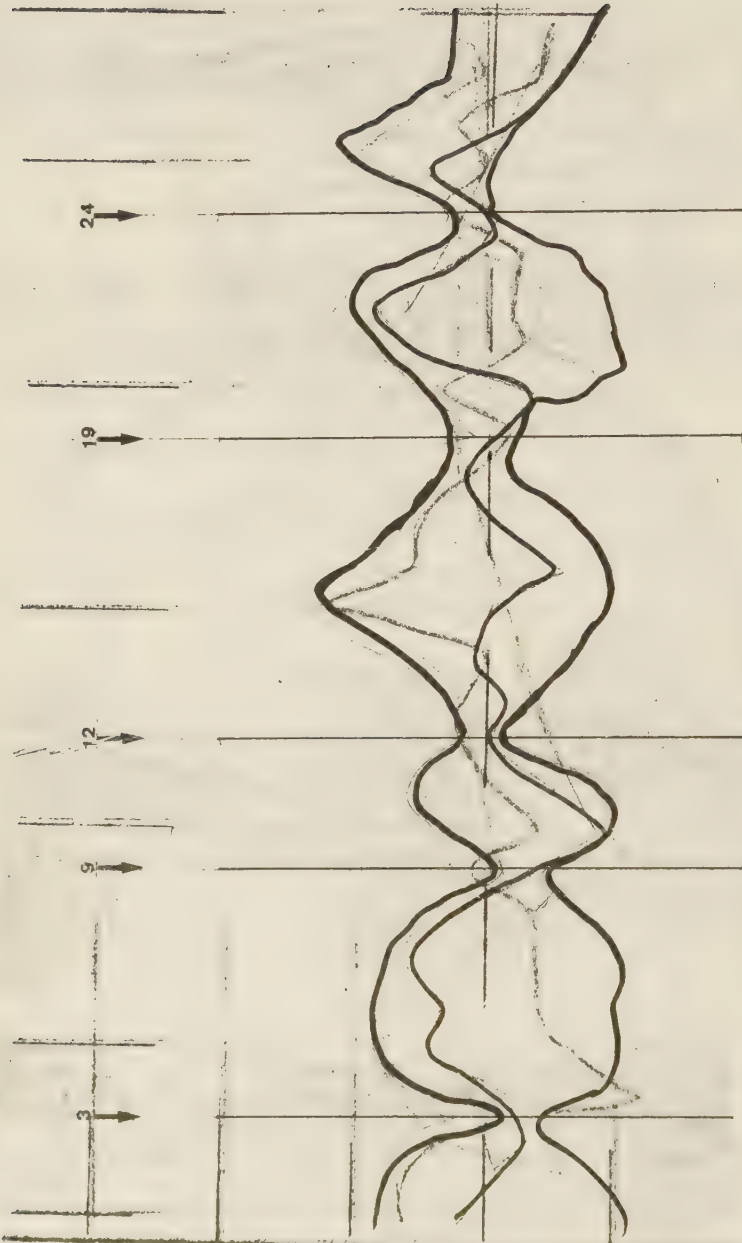


Abbildung 12:
K5P/III

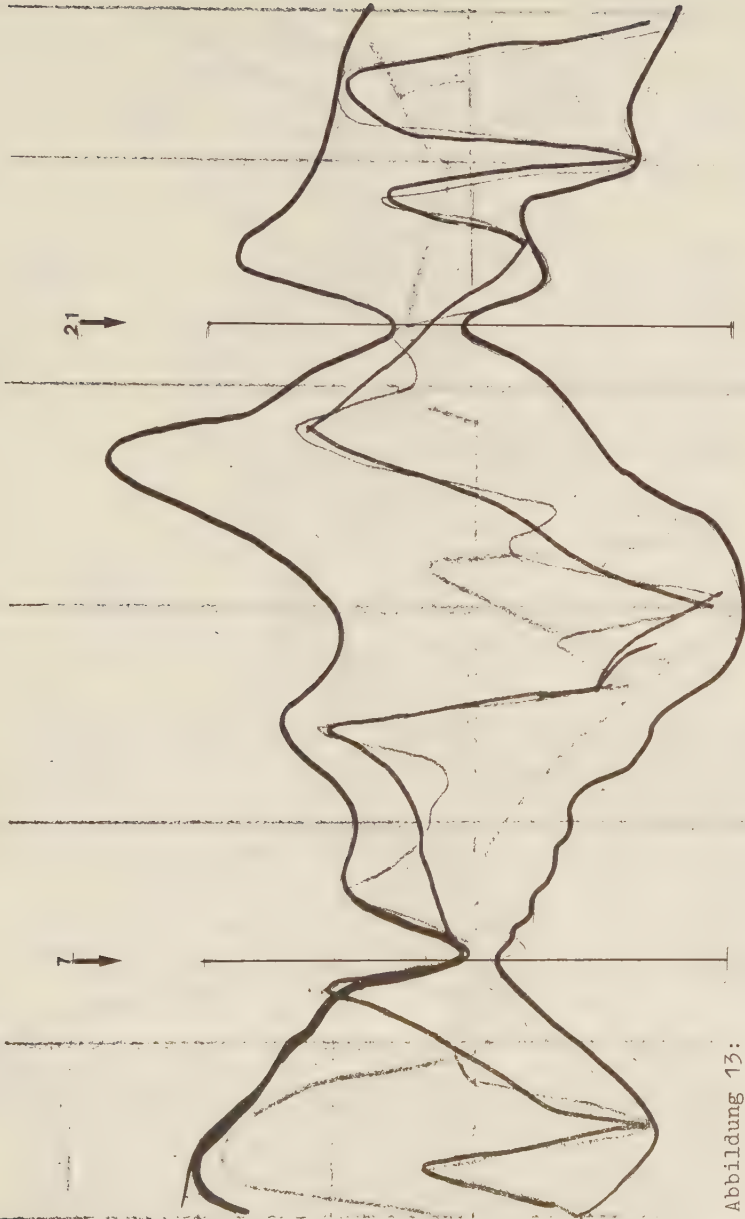


Abbildung 13:
F6H/V

26 →

23 →

18 → C

14 →

10 → B

7 →

3 →

1 → A

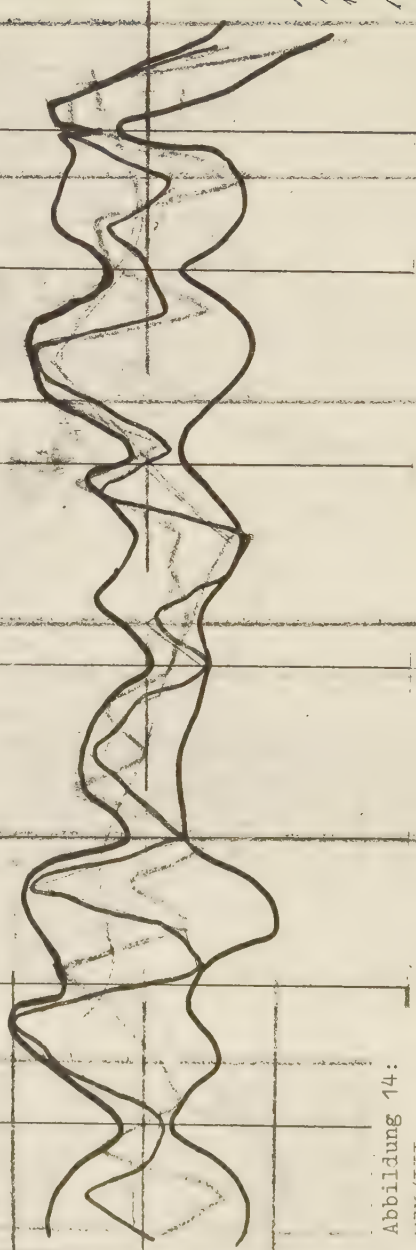


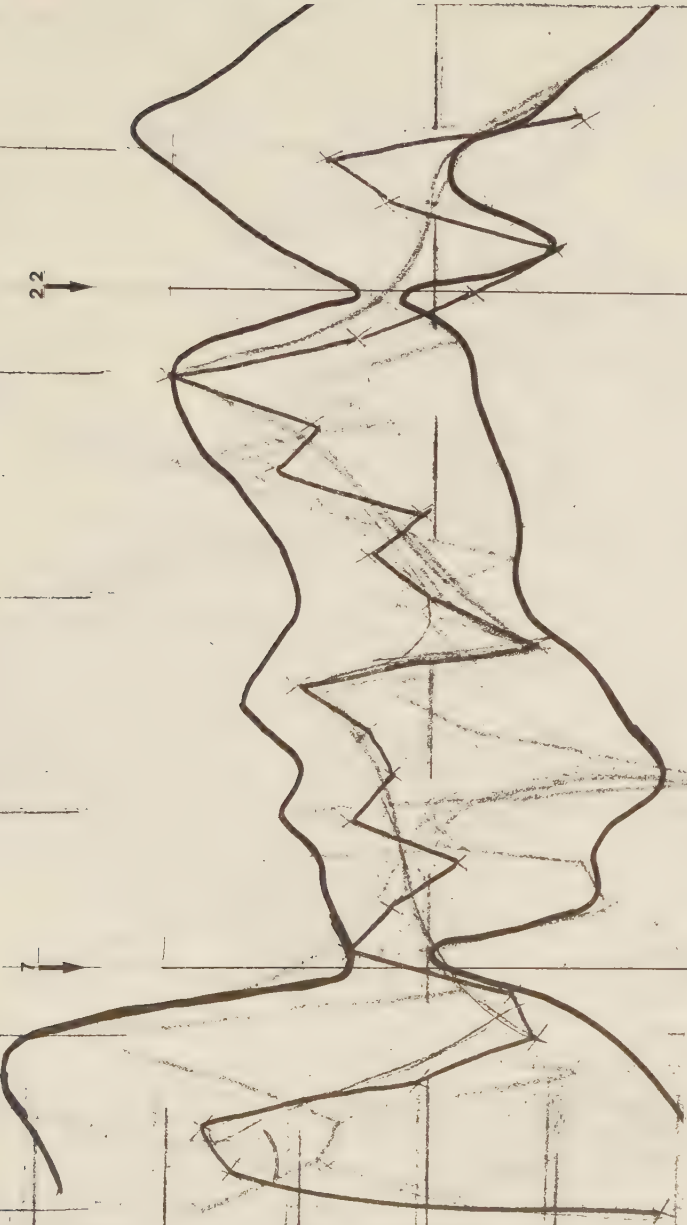
Abbildung 14:
W3M/III

22

7

Abbildung 15:

O4H/IV



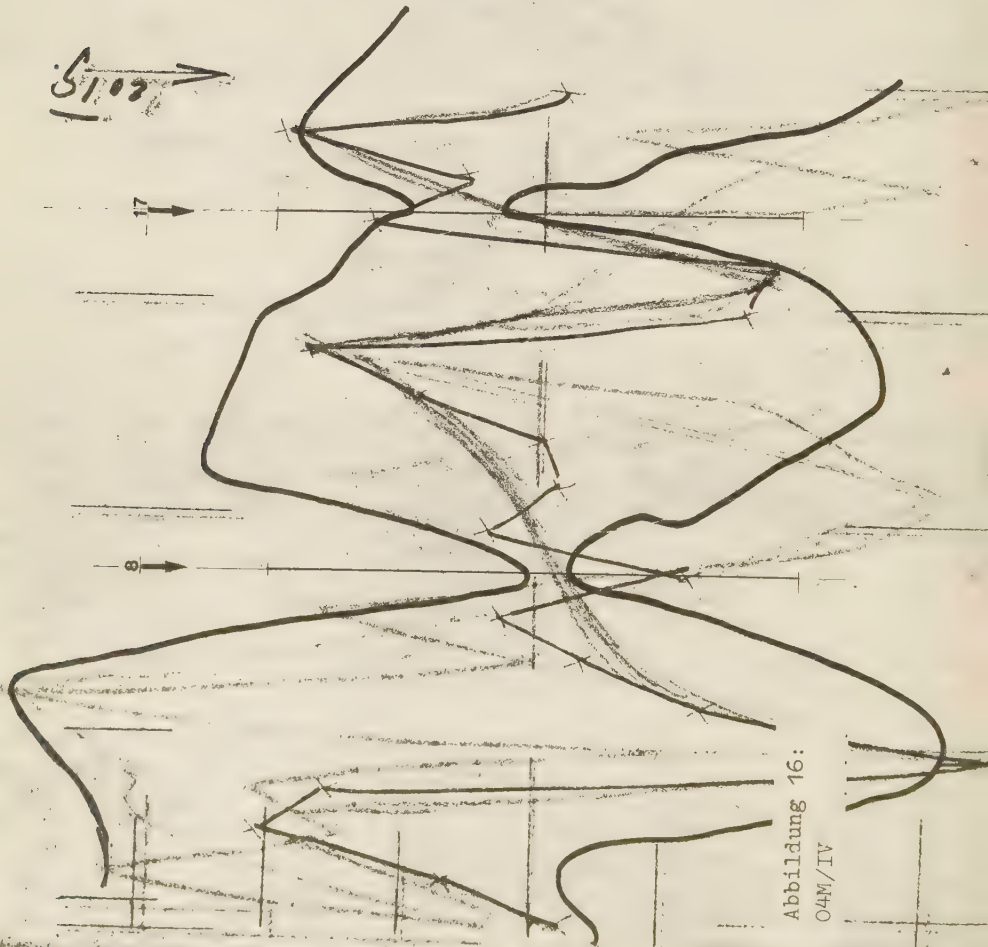


Abbildung 16:
O4M/IV

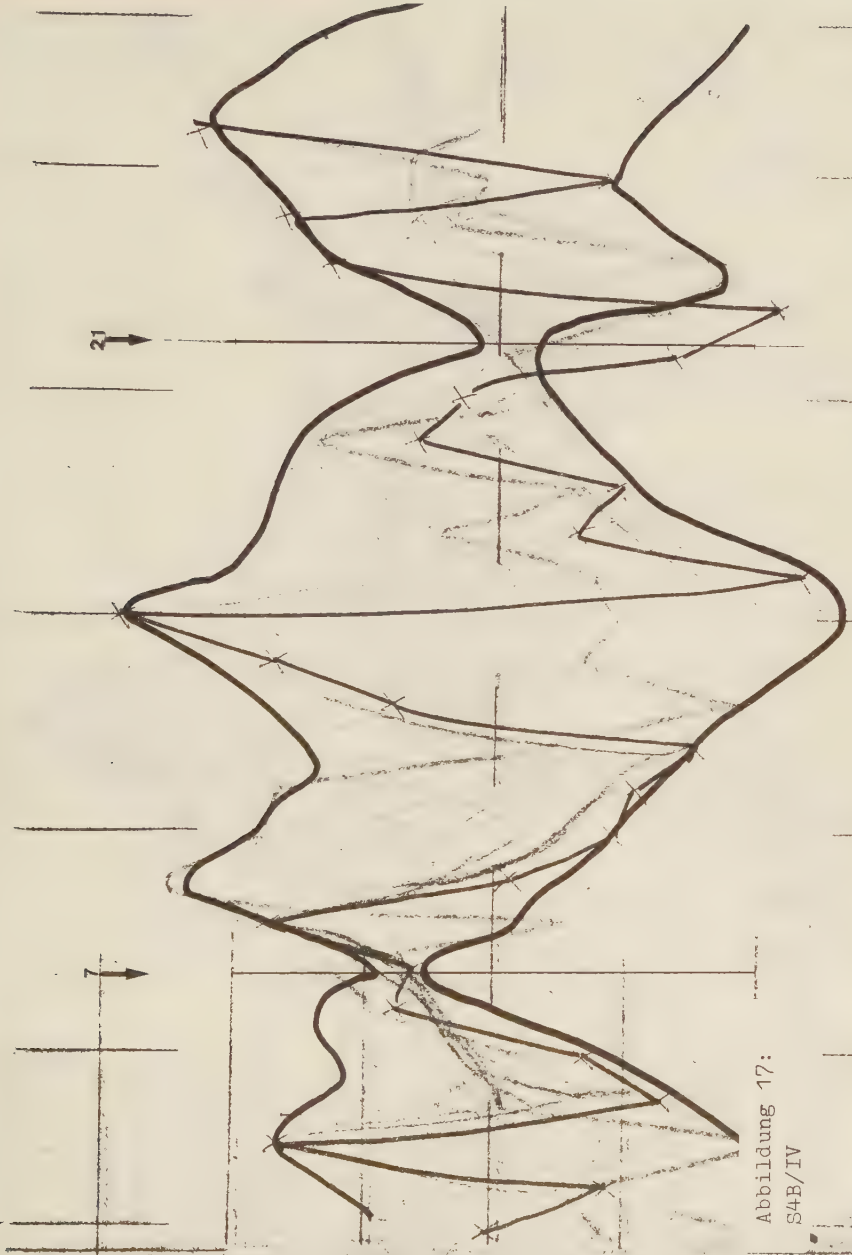
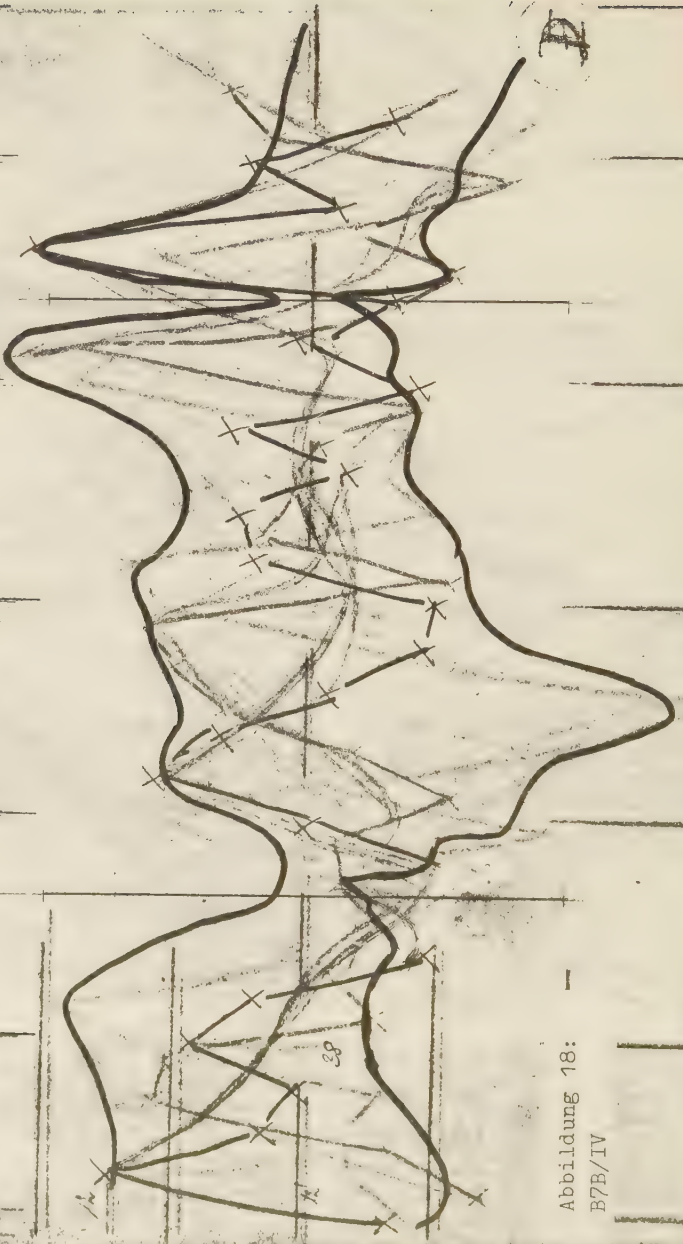


Abbildung 17:
S4B/IV

22

8

Abbildung 18:
B7E/IV



An dieser Stelle möchte ich mich bei Herrn Diplomphysiker K. D i r n a g l sowie bei Herrn Prof. Dr. H. D r e x e l für die Überlassung des Themas und für die verständnisvolle Hilfe, mit der sie es mir ermöglichten, diese Arbeit fertigzustellen, herzlichst bedanken.

Für die Mithilfe der deutschen Verfassung des Textes sowie für die mühsamen Schreibarbeiten danke ich meiner Frau.

LEBENS LAUF

Am 26. 2. 1940 wurde ich als Sohn des Chemikers, Dr. Dr. Istvan Magyarosy und seiner Frau Zita, geborene Uher, Solistin an der ungarischen Staatsoper, in Budapest geboren.

Von 1946 bis 1954 besuchte ich die Volksschule in Budapest, anschließend wurde ich Schüler des Sankt Benedikt Gymnasiums in Pannonhalma (Ungarn), wo ich 1958 die Reifeprüfung bestanden habe.

Von 1960 bis 1965 studierte ich 10 Semester an der Medizinischen Fakultät der Universität Budapest. Nach 2 Semestern an der Ludwigs-Maximilian-Universität München absolvierte ich 1968 das Staatsexamen.

Von Mai 1968 bis Mai 1970 war ich als Medizinalassistent tätig.

Seit Mai 1970 arbeite ich als Assistenzarzt an der Inneren Abteilung des Städtischen Krankenhauses Bad Aibling.

